

# **SISTEM DIAGNOSIS PENYAKIT KELAMIN PADA PRIA MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* DAN *DEMPSTER-SHAFER***

## **SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:  
Kukuh Bhaskara  
NIM: 125150201111092



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019

## PENGESAHAN

### SISTEM DIAGNOSIS PENYAKIT KELAMIN PADA PRIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DAN DEMPSTER-SHAFER

#### SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
Kukuh Bhaskara  
NIM: 125150201111092


Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
3 Januari 2019

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I


Dosen Pembimbing 2

  
Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc  
NIP: 19680430 200212 1 001

  
Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc  
NIP: 19741113 200501 2 001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



  
Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D  
NIP: 19710518 200312 1 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 3 Januari 2019



Kukuh Bhaskara

NIM: 125150201111092



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas anugerah serta kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: “Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin Pada Pria Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*” ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan, baik bantuan moral maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga besar saya yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan selama proses menempuh pendidikan di Universitas Brawijaya Malang termasuk proses pengerjaan skripsi ini.
2. Bapak Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc selaku Pembimbing I dan Ibu Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Sahabat di Tarakan, Pasuruan, Depok, Bandung dan Bontang yang tidak henti-hentinya memberikan semangat dan doanya selama proses pengerjaan skripsi ini.
4. Teman-teman laboratorium KC, najib, egi, dona, danny, rozali dan yunita yang selalu menemani di kala suka dan duka, tidak ada duka.
5. Teman-teman kosan mendut, fajar, erik, jay, kresna, jovan, ganang dan gumelar.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dan terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini. Akhir kata penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang menggunakan.

Malang, 3 Januari 2019

Penulis

kukuhbhaskara@gmail.com



## ABSTRAK

**Kukuh Bhaskara, Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin Pada Pria Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer***

**Pembimbing: Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc dan Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc**

Menurut *World Health Organization* (WHO), lebih dari 1 juta infeksi menular seksual terjadi setiap hari. Dalam satu tahun diperkirakan ada 357 juta kasus infeksi menular seksual baru di seluruh dunia. Infeksi menular seksual adalah semua infeksi baik bakteri, virus, maupun jamur yang ditularkan dari satu individu ke individu melalui aktivitas seksual atau melalui organ genitalia. Sebagai contoh, seorang bayi baru lahir dapat tertular gonoroe dari ibunya akibat melewati vagina yang terinfeksi *N. Gonorrhoeae*. Menurut WHO, saat ini telah teridentifikasi lebih dari 30 jenis bakteri, virus, dan parasit yang dapat menyebabkan penyakit menular seksual. 8 dari 30 spesies ini diketahui memiliki risiko terbesar dalam menyebabkan penyakit menular seksual. Tujuan dari penelitian ini ialah mengimplementasikan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* dan menguji keakuratan akurasi metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* dalam mengidentifikasi penyakit kelamin pada pria. Hasil dari penelitian diketahui bahwa akurasi sistem pakar berdasarkan 35 data yang diuji adalah 94.2% menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan baik yaitu diagnosis sistem sesuai dengan diagnosis pakar.

Kata kunci: *dempster-shafer*, *forward chaining*, penyakit kelamin

## ABSTRACT

**Kukuh Bhaskara, Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin Pada Pria Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer***

**Supervisors: Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc and Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc**

*According to the World Health Organization (WHO), more than 1 million sexually transmitted infections (STIs) occur every day. In one year there were an estimated 357 million new cases of sexually transmitted infections (STIs) worldwide. Sexually transmitted infections are all infections both bacteria, viruses, and fungi that are transmitted from one individual to another through sexual activity or through genital organs. For example, a newborn baby can contract gonorrhea from his mother as a result of passing through the vagina infected with N. Gonorrhoeae. According to WHO, more than 30 types of bacteria, viruses and parasites have been identified that can cause sexually transmitted diseases. 8 of these 30 species are known to have the greatest risk of causing sexually transmitted diseases. The purpose of this study was to implement the Forward Chaining and Dempster-Shafer method and testing the accuracy of the Forward Chaining and Dempster-Shafer method in identifying venereal disease in men. The results of the study shows that the accuracy of the expert system based on 35 data tested is 94.2% indicating that this expert system can function properly, namely the diagnosis of the system in accordance with expert diagnosis.*

**Keywords:** *dempster-shafer, forward chaining, sexually transmitted diseases*

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Pembahasan .....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....	5
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Teori <i>Forward Chaining</i> .....	12
2.3 Teori <i>Dempster-Shafer</i> .....	12
2.4 Penyakit Kelamin Pada Pria .....	17
2.4.1 Gonoroe .....	17
2.4.2 Sifilis .....	18
2.4.3 Herpes Genital.....	19
2.4.4 Kondiloma Akuminata (Kutil Kelamin) .....	20
2.4.5 HIV/AIDS.....	21
BAB 3 METODOLOGI .....	25
3.1 Studi Literatur .....	26
3.2 Pengumpulan Data .....	26
3.3 Analisis Kebutuhan .....	27
3.4 Perancangan Sistem.....	27



3.4.1 Arsitektur Sistem Pakar .....	27
3.4.2 Diagram Blok Mesin Inferensi .....	28
3.5 Implementasi Sistem .....	29
3.6 Pengujian Sistem.....	30
3.7 Pengambilan Kesimpulan.....	30
BAB 4 PERANCANGAN .....	31
4.1 Analisis Kebutuhan <i>Software</i> .....	31
4.1.1 Identifikasi Aktor .....	31
4.1.2 Analisis Kebutuhan Masukan .....	32
4.1.3 Analisis Kebutuhan Proses .....	32
4.1.4 Analisis Kebutuhan Keluaran .....	33
4.2 Perancangan Sistem Pakar.....	33
4.2.1 Akuisisi Pengetahuan .....	33
4.2.2 Basis Pengetahuan .....	34
4.2.3 Mesin Inferensi.....	34
4.2.4 Antarmuka.....	38
BAB 5 IMPLEMENTASI .....	41
BAB 6 PENUTUP .....	65
6.1 Kesimpulan.....	65
6.2 Saran .....	65
DAFTAR REFERENSI .....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka .....	7
Tabel 2.2 Nilai Densitas Untuk Setiap Gejala Yang Terpilih .....	14
Tabel 2.3 Aturan Kombinasi Untuk m3 .....	15
Tabel 2.4 Aturan Kombinasi Untuk m5 .....	15
Tabel 2.5 Aturan Kombinasi Untuk m7 .....	16
Tabel 2.6 Aturan Kombinasi Untuk m9 .....	17
Tabel 3.1 Penentuan Kebutuhan Data Penelitian .....	26
Tabel 4.1 Identifikasi Aktor .....	31
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional.....	32
Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan Non Fungsional.....	32
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	42
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	42
Tabel 5.3 Implementasi Aturan ( <i>Rules</i> ).....	44
Tabel 5.4 Pengujian Akurasi Hasil Diagnosis Sistem Dengan Pakar .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian .....	25
Gambar 3.2 Arsitektur Permodelan Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin Pria .....	28
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin Pria .....	29
Gambar 4.1 Rancangan Algoritma Proses Perhitungan <i>Dempster-Shafer</i> .....	35
Gambar 4.2 Diagram Alir Algoritma Perhitungan <i>Dempster-Shafer</i> .....	37
Gambar 4.3 Rancangan Antarmuka Halaman Beranda .....	38
Gambar 4.4 Rancangan Antarmuka Halaman Diagnosis .....	38
Gambar 4.5 Rancangan Antarmuka Halaman Gejala .....	39
Gambar 4.6 Rancangan Antarmuka Halaman Penyakit .....	39
Gambar 4.7 Rancangan Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis .....	40
Gambar 5.1 Pohon Implementasi .....	41
Gambar 5.2 Implementasi Aturan Data Densitas .....	45
Gambar 5.3 Source Code Untuk Mendapatkan Nilai Theta .....	46
Gambar 5.4 Source Code Untuk Mendapatkan Hasil Perkalian Densitas .....	46
Gambar 5.5 Source Code Untuk Mendapatkan Nilai Perkalian .....	47
Gambar 5.6 Source Code Untuk Mendapatkan Perkalian Nilai Theta .....	47
Gambar 5.7 Source Code Untuk Hasil Akhir Perhitungan .....	48
Gambar 5.8 Antarmuka Halaman Beranda .....	49
Gambar 5.9 Antarmuka Halaman Diagnosis .....	49
Gambar 5.10 Antarmuka Halaman Daftar Gejala .....	50
Gambar 5.11 Antarmuka Halaman Daftar Penyakit .....	50
Gambar 5.12 Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis .....	51



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization*, terdapat sebanyak kurang lebih satu juta kasus infeksi menular seksual (IMS) terjadi pada tiap harinya. Dapat diperkirakan terdapat sebanyak 357 juta kasus infeksi menular seksual baru di seluruh belahan dunia yang terjadi tiap tahunnya. Infeksi menular seksual merupakan semua infeksi yang ditularkan oleh bakteri, virus maupun jamur dari satu individu ke individu lain melalui hubungan seksual atau melalui organ genital. Bayi yang baru saja dilahirkan memiliki risiko tertular penyakit gonore karena ibunya akibat melewati organ genital yang terinfeksi bakteri *N. Gonorrhoeae*. Berdasarkan *World Health Organization*, pada saat ini terdapat lebih dari 30 jenis bakteri, virus dan juga parasit yang telah teridentifikasi dapat mengakibatkan infeksi menular seksual. Sebanyak 8 dari 30 jenis bakteri, virus dan parasit ini merupakan risiko terbesar dalam mengakibatkan infeksi menular seksual.

Sementara itu, KemenKes RI telah mempublikasikan sebuah buku tentang Pedoman Nasional Penanganan Infeksi Menular Seksual yang bisa dijadikan sebagai pegangan untuk setiap tenaga kesehatan di Indonesia. Terbitnya buku pedoman ini disebabkan oleh tingginya angka kasus HIV/AIDS dan infeksi menular seksual lainnya, baik di seluruh dunia dan juga di Indonesia, yang kini menjadi sebuah masalah global. Risiko tertularnya infeksi menular seksual ini pun belum sepenuhnya mendapatkan perhatian oleh populasi dan kelompok yang memiliki risiko tertular, ditambah kurangnya kesadaran diri untuk pergi memeriksakan infeksi ini. Sehingga angka kasus infeksi menular seksual tiap tahunnya semakin bertambah. Dan juga, tidak bisa dipungkiri bahwa lokalisasi yang kian bertambah di Indonesia adalah penyebab utama penyebaran infeksi menular seksual yang terjadi di masyarakat. Dan dari sana jugalah, infeksi menular seksual ini berawal dan akhirnya tersebar ke mana-mana.

Kebenaran yang sangat disesalkan tentang infeksi menular seksual ini adalah terdapat banyak orang yang mungkin tidak menyadari bahwa mereka telah terinfeksi, sehingga pada saat diketahui pun sudah dalam kondisi yang parah.. Tanpa mengetahui bahwa mungkin mereka sangat berisiko dan bisa menyebarkannya kepada pasangannya di kemudian hari dikarenakan sulitnya untuk mendiagnosis infeksi ini secara langsung. Gejala yang umumnya terjadi adalah timbulnya sebuah benjolan atau ruam pada organ genital, gatal pada bagian penis/testis dan juga terasa nyeri pada saat akan buang air kecil. Penyakit kelamin disebabkan karena pola hidup masyarakat yang tidak baik, seperti seks bebas, pergaulan bebas, jarang berolahraga dan kurang memperhatikan kebersihan di sekitar kelamin. Terdapat beragam jenis penyakit kelamin, mulai dari yang biasa sampai yang akut dan bahkan dapat menyebabkan risiko kematian. Oleh karena itu, permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan sistem pakar yaitu sistem yang dapat mengadopsi ilmu dan

pengetahuan dari sang pakar itu sendiri. Sistem pakar adalah sistem yang dapat mengadopsi ilmu pengetahuan dari seorang pakar dan diimplementasikan ke komputer agar komputer tersebut dapat menyelesaikan berbagai macam masalah seperti yang dilakukan oleh seorang pakar.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Moh. Zahrul Muttaqin yaitu “Sistem Diagnosis Penyakit Ikan Koi Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*” menggunakan pengujian akurasi dengan data uji sebanyak 20 kasus dan menghasilkan akurasi sistem sebesar 95%. Metode *Forward Chaining* atau Runut Maju adalah salah satu metode inferensi yang sangat penting dalam sistem pakar. Secara singkatnya, metode inferensi adalah proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui/diasumsikan dan dalam penelitian ini digunakan untuk mengklasifikasikan jenis penyakit berdasarkan *rules*/aturan yang telah ditentukan sebelumnya oleh sang pakar.

Kemudian penelitian selanjutnya oleh Triando Hamonangan Saragih yaitu “Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) Menggunakan Metode *Dempster-Shafer*”. Pengujian yang digunakan yaitu pengujian akurasi sistem pakar dengan data uji sebanyak 31 kasus. Hasil pengujian menunjukkan uji akurasi sebesar 100% dari 31 kasus menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Metode *Dempster-Shafer* adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat.

Berdasarkan pemaparan penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini akan dibangun sistem pakar diagnosis penyakit kelamin pada pria menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*. Pada penelitian ini, metode *Forward Chaining* digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit berdasarkan *rules* atau aturan yang telah ditentukan oleh pakar dan menggunakan metode *Dempster-Shafer* untuk menghitung akurasinya. Sistem diagnosis ini akan mengidentifikasi penyakit berdasarkan inputan gejala-gejala yang dialami oleh pengguna kemudian memberikan kesimpulan dan solusi penanganan yang tepat berdasarkan hasil diagnosis yang telah dilakukan sistem.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan mengenai latar belakang, maka didapatkan sebuah rumusan masalah yang akan diselesaikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* dalam mengidentifikasi penyakit kelamin pada pria?
2. Bagaimana pengujian akurasi metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* dalam mengidentifikasi penyakit kelamin pada pria?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin didapatkan oleh penulis terhadap penelitian ini yaitu mengimplementasikan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* dalam mengidentifikasi penyakit kelamin pada pria dan menguji keakuratan akurasi metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* dalam mengidentifikasi penyakit kelamin pada pria.

### 1.4 Manfaat

Diharapkan penelitian ini dapat menolong dan membantu masyarakat banyak dalam mengidentifikasi penyakit kelamin lebih dini sebelum bertambah parah dan melakukan penanganan lebih awal. Dan juga membantu masyarakat dalam mengenali gejala penyakit yang ditimbulkan dan beragam jenis penyakit yang dapat menyerang.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan dapat tetap berjalan sesuai dengan rumusan masalah yang sudah dirumuskan, berikut batasan masalah yang dapat diberikan.

1. Studi kasus pada penelitian ini bertempat di rumah sakit Lavalette Malang.
2. Sistem yang dirancang berguna untuk mengidentifikasi penyakit kelamin pada pria terhadap gejala penyakit yang ditimbulkan.
3. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem ini berupa hasil diagnosis ragam penyakit beserta solusi penanganan yang direkomendasikan oleh pakar.
4. Jenis penyakit pada fokus penelitian penyakit kelamin ini yaitu sebanyak 5 jenis penyakit.

### 1.6 Sistematika Pembahasan

Agar tujuan yang diharapkan tercapai, berikut sistematika pembahasan yang akan disusun dalam penelitian ini.

#### **BAB I      Pendahuluan**

Bab ini memuat latar belakang, rumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika pembahasan.

#### **BAB II      Landasan Kepustakaan**

Bab ini menguraikan tentang penelitian terdahulu serta dasar teori yang mengaitkan referensi mengenai implementasi metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* pada sistem diagnosis penyakit kelamin pria.

#### **BAB III      Metodologi**

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penulisan laporan implementasi metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* pada sistem diagnosis penyakit kelamin pria.

#### **BAB IV      Perancangan**

Bab ini membahas tentang analisis kebutuhan dari sistem diagnosis penyakit kelamin pria dan kemudian merancang hal-hal yang terkait dengan analisis tersebut.



**BAB V Implementasi**

Bab ini membahas tentang hasil perancangan dari analisis kebutuhan dan implementasi serta hasil pengujian sistem diagnosis penyakit kelamin pria menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*.

**BAB VI Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari tahap perancangan dan pengujian perangkat lunak sistem diagnosis penyakit kelamin pria menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* yang dikembangkan dalam penelitian ini serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.



## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini berisi tentang kajian pustaka dan dasar teori. Kajian pustaka merupakan penjelasan tentang referensi yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan dasar teori merupakan penjelasan tentang metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* serta penjelasan tentang penyakit kelamin pada pria.

### 2.1 Kajian Pustaka

Beberapa penelitian sistem pakar yang telah dilakukan sebelumnya akan dibahas dalam kajian pustaka pada penelitian ini. Penulis menggunakan penelitian tersebut untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan dalam skripsi ini. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya akan ditunjukkan dalam Tabel 2.1. Referensi yang pertama yaitu penelitian oleh Andino Maseleno, dkk yang berjudul "*Skin Infection Detection using Dempster-Shafer Theory*". Dalam penelitian ini sistem pakar dibangun dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Inputan yang diinputkan berupa gejala penyakit kulit. Hasil *output*-nya berupa hasil diagnosis penyakit kulit, penyebabnya dan juga solusi pengobatannya (Maseleno, 2012).

Referensi yang kedua adalah penelitian oleh Depi Trisnawati, dkk yang berjudul "*Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Diabetes Melitus menggunakan Metode Dempster-Shafer*". Menurut penelitian ini, *Dempster-Shafer* dapat menggabungkan beragam kemungkinan dari sebuah peristiwa berdasarkan kombinasi informasi yang terpisah. Inputnya berupa gejala penyakit diabetes melitus. Output dari penelitian ini yaitu hasil diagnosis, informasi tentang penyakit diabetes melitus dan solusi terapi (Trisnawati, 2013).

Referensi yang ketiga adalah penelitian oleh Elyza Gustri Wahyuni dan Widodo Prijodiprojo yang berjudul "*Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta)*". Menurut penelitian ini, untuk mendapatkan besarnya nilai kepercayaan tiap gejala dan faktor risiko kemungkinannya terserang penyakit jantung koroner digunakan metode *Dempster-Shafer*. Input dari penelitian ini merupakan gejala-gejala penyakit jantung koroner. Output yang dihasilkan adalah hasil diagnosis berdasarkan inputan gejala penyakit (Wahyuni, 2013).

Referensi yang keempat adalah penelitian oleh Eka Setyarini, Darma Putra and Adi Purnawan yang berjudul "*The Analysis of Comparison of Expert System of Diagnosing Dog Disease by Certainty Factor Method and Dempster-Shafer Method*". Dalam penelitian, dibandingkan dua metode yaitu antara metode *Certainty Factor* dengan metode *Dempster-Shafer* untuk melakukan diagnosis penyakit pada anjing. Inputan berupa gejala penyakit yang dialami anjing. Output yang dihasilkan berupa hasil diagnosis penyakit serta nilai presentase kemungkinan berdasarkan perhitungan metode *Certainty Factor* dan *Dempster-Shafer* (Setyarini, 2013).

Referensi selanjutnya adalah penelitian oleh Maruli Tua Nahampun yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode *Dempster-Shafer*". Inputnya berupa gejala penyakit tanaman kelapa sawit. Outputnya berupa hasil diagnosis penyakit tanaman kelapa sawit serta solusi penanganan penyakit tersebut (Nahampun, 2014).

Referensi berikutnya adalah penelitian oleh Muhammad Dahria, dkk yang berjudul "Sistem Pakar Metode *Dempster-Shafer* Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak". Inputnya berupa gejala yang dialami oleh anak. Outputnya berupa hasil diagnosis gangguan perkembangan anak (Dahria, 2013).

Referensi berikutnya adalah penelitian oleh Friska R., dkk yang berjudul "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Ayam Pedaging dengan Metode *Dempster-Shafer* Berbasis Web". Inputnya berupa gejala penyakit yang dialami pada ayam. Outputnya berupa hasil diagnosis penyakit pada ayam beserta solusi penanganannya (Friska, 2014).

Referensi berikutnya adalah penelitian oleh Triando Hamonangan Saragih yang berjudul "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) Menggunakan Metode *Dempster-Shafer*". Input dari penelitian ini gejala penyakit yang dialami pada tanaman jarak pagar. Output dari penelitian ini yaitu hasil diagnosis penyakit pada tanaman jarak pagar beserta solusi penanganannya (Triando, 2015).

Referensi terakhir adalah penelitian oleh Moh. Zahrul Muttaqin yang berjudul "Sistem Diagnosis Penyakit Ikan Koi Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*". Input dari penelitian ini gejala penyakit yang dialami pada ikan Koi. Output dari penelitian ini yaitu hasil diagnosis penyakit pada ikan Koi beserta solusi penanganannya (Zahrul, 2017).

Oleh karena itu, sistem pakar yang akan dibangun dalam skripsi ini yaitu sistem pakar yang menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*. Metode ini diharapkan dapat membantu diagnosis dalam mengidentifikasi penyakit kelamin yang menyerang pria berdasarkan tiap gejala yang diinputkan. Dari gejala yang diinputkan, akan didapatkan hasil diagnosis yang akurat dengan identifikasi oleh sang pakar, sehingga pengguna dapat melakukan penanggulangan lebih dini terhadap pria yang terserang penyakit kelamin.



Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No.	Judul	Objek	Metode	Hasil
		Input Kriteria/Parameter		Output dan Hasil Uji
1.	<i>Skin Infection Detection using Dempster-Shafer Theory</i> (Maselena, 2012).	<p>Objek: Gejala penyakit kulit</p> <p>Input seleksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruam seperti benang kusut</li> <li>• Ruam teraba hangat</li> <li>• Gatal</li> <li>• Kulit Merah</li> <li>• Kulit bersisik</li> <li>• Pembengkakan kelenjar getah bening</li> <li>• Demam</li> <li>• Menggigil</li> <li>• Tidak enak badan</li> <li>• Dst..</li> </ul>	<p>Metode <i>Dempster-Shafer</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-gejala yang kemungkinan muncul pada penyakit kulit.</li> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala-gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0 - 1.</li> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> <li>• Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1 dan m2.</li> </ul>	Hasil yang didapatkan berupa diagnosis penyakit kulit, penyebabnya dan solusi pengobatannya.
2.	Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Diabetes Melitus menggunakan Metode <i>Dempster-Shafer</i> (Trisnawati, 2013).	<p>Objek: Penyakit Diabetes Melitus</p> <p>Input seleksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sering buang air kecil</li> <li>• Rasa haus yang berlebihan</li> <li>• Jumlah urine banyak dan encer</li> <li>• Perut terasa penuh/sesak</li> <li>• Diare</li> <li>• Dehidrasi</li> <li>• Gampang lapar</li> <li>• Konstipasi</li> <li>• <i>Heartburn</i>/rasa panas di dada</li> </ul>	<p>Metode <i>Dempster-Shafer</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-gejala yang kemungkinan muncul pada penyakit diabetes melitus.</li> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala-gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0 - 1.</li> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> </ul>	<p>Sistem pakar ini menghasilkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosis diabetes</li> <li>• Informasi mengenai kemungkinan diabetes</li> <li>• Solusi dan saran terapi bagi user</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasa mual</li> <li>• Perasaan perut kenyang</li> <li>• Dst..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> <li>• Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1 dan m2.</li> </ul>	
3.	<p>Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode <i>Dempster-Shafer</i> (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta) (Wahyuni, 2013).</p>	<p>Objek: Faktor penyebab dan gejala penyakit jantung koroner</p> <p>Input seleksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tingkat kolesterol</li> <li>• Tingkat gula darah</li> <li>• Tekanan darah</li> <li>• Berat manusia ideal</li> <li>• Usia</li> <li>• Jenis Kelamin</li> <li>• Batuk-batuk</li> <li>• Sesak nafas</li> <li>• Nyeri dada</li> <li>• Dst..</li> </ul>	<p>Metode <i>Dempster-Shafer</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-gejala yang kemungkinan muncul pada penyakit jantung koroner.</li> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala-gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0 - 1.</li> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> <li>• Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1 dan m2.</li> </ul>	<p>Hasil yang didapatkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasifikasi nilai kolesterol</li> <li>• Klasifikasi nilai gula darah</li> <li>• Klasifikasi nilai tekanan darah</li> <li>• Klasifikasi nilai berat badan</li> <li>• Umur</li> <li>• Gejala yang dimiliki</li> <li>• Hasil diagnosis</li> <li>• Saran tindakan selanjutnya</li> </ul>
4.	<p><i>The Analysis of Comparison of Expert System of Diagnosing Dog Disease by Certainty Factor Method and Dempster-Shafer Method</i> (Setyarini, 2013).</p>	<p>Objek: Gejala penyakit anjing</p> <p>Input seleksi berupa pertanyaan mengenai gejala yang dialami seekor anjing.</p>	<p>Metode <i>Dempster-Shafer</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-gejala yang kemungkinan muncul pada penyakit anjing.</li> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala-gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0 - 1.</li> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> <li>• Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1</li> </ul>	<p>Hasil yang didapatkan berupa diagnosis penyakit serta nilai presentase kemungkinan dari metode <i>Certainty Factor</i> dan <i>Dempster-Shafer</i>.</p>

			<p>dan m2.</p> <p>Metode <i>Certainty Factor</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan bobot tiap gejala yang mungkin terjadi pada masing-masing jenis penyakit.</li> <li>• Melakukan perhitungan pengaruh kombinasi gejala tersebut CF(E).</li> <li>• Melakukan perhitungan pengambilan kesimpulan CF(H).</li> <li>• Melakukan pengecekan nilai CF(H) terhadap nilai <math>\lambda</math>.</li> </ul>	
5.	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster-Shafer (Nahampun, 2014).	<p>Objek: Gejala penyakit pada tanaman kelapa sawit</p> <p>Input:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gejala pada daun</li> <li>• Gejala pada batang</li> <li>• Gejala pada buah</li> <li>• Gejala pada akar</li> </ul>	<p>Metode <i>Dempster-Shafer</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-gejala yang kemungkinan muncul pada penyakit tanaman kelapa sawit.</li> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala-gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0 - 1.</li> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> <li>• Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1 dan m2.</li> </ul>	<p>Hasil yang didapatkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama penyakit</li> <li>• Solusi pengendalian</li> </ul>
6.	Sistem Pakar Metode Dempster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan	<p>Objek: Gejala gangguan perkembangan pada anak.</p> <p>Input seleksi:</p>	<p>Metode <i>Dempster-Shafer</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-</li> </ul>	<p>Sistem pakar ini menghasilkan hasil diagnosis jenis gangguan perkembangan pada anak</p>

	Perkembangan Pada Anak (Dahria, 2013).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak bisa diam</li> <li>• Tidak sabar</li> <li>• Konsentrasi mudah terganggu</li> <li>• Kata-kata yang diucapkan tidak jelas</li> <li>• Dst..</li> </ul>	<p>gejala yang kemungkinan muncul pada gangguan perkembangan pada anak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala–gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0 - 1.</li> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> <li>• Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1 dan m2.</li> </ul>	seperti gangguan pemusatan perhatian, gangguan belajar, gangguan autisme dan gangguan berbicara beserta saran pengobatannya.
7.	Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Ayam Pedaging dengan Metode Dempster – Shafer Berbasis Web (Friska, 2014).	<p>Objek: Gejala penyakit ayam pedaging</p> <p>Input seleksi gejala penyakit yang dialami ayam pedaging</p>	<p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-gejala yang kemungkinan muncul pada penyakit ginjal.</li> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala–gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0 - 1.</li> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> <li>• Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1 dan m2.</li> </ul>	<p>Hasil yang didapatkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil diagnosis penyakit yang dialami ayam pedaging.</li> <li>• Solusi penanganannya.</li> </ul>
8.	Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Jarak Pagar ( <i>Jatropha curcas</i> L.) Menggunakan Metode Dempster-Shafer	<p>Objek : Gejala penyakit Tanaman Jarak Pagar</p> <p>Input:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gejala pada daun</li> <li>• Gejala pada batang</li> <li>• Gejala pada buah</li> <li>• Gejala pada akar</li> </ul>	<p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-gejala yang kemungkinan muncul pada penyakit tanaman jarak pagar.</li> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala–gejala yang diberikan pakar yang berkisar</li> </ul>	<p>Hasil yang didapatkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama penyakit</li> <li>• Saran Pengendalian</li> </ul>

	(Triando, 2015).		<p>antara 0 - 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> <li>• Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1 dan m2.</li> </ul>	
9.	Sistem Diagnosis Penyakit Ikan Koi Menggunakan Metode <i>Forward Chaining</i> dan <i>Dempster-Shafer</i> (Zahrul, 2017).	<p>Objek : Gejala penyakit ikan Koi</p> <p>Input:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kekebalan tubuh menurun</li> <li>• Mata tertutupi lapisan putih</li> <li>• Produksi lendir yang berlebihan</li> <li>• Dst..</li> </ul>	<p>Metode <i>Forward Chaining</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan data hipotesa, data gejala dan data <i>rules</i>/aturan.</li> <li>• Klasifikasi penyakit berdasarkan <i>rules</i>/aturan.</li> </ul> <p>Metode <i>Dempster-Shafer</i></p> <p>Proses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari dan menentukan data berupa gejala-gejala yang kemungkinan muncul pada penyakit tanaman jarak pagar.</li> <li>• Penentuan nilai densitas pada tiap gejala–gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0 - 1.</li> <li>• Menentukan <i>Frame of discernment</i> untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen.</li> <li>• Menentukan probabilitas nilai densitas (m).</li> </ul> <p>Melakukan perhitungan fungsi kombinasi m1 dan m2.</p>	<p>Hasil yang didapatkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nama penyakit</li> <li>• Solusi penanganan</li> </ul>

Sumber: (Maseleno, 2012) (Trisnawati, 2013) (Wahyuni, 2013) (Setyarini, 2013) (Nahampun, 2014) (Dahria, 2013) (Friska, 2014) (Triando, 2015) (Zahrul, 2017)



## 2.2 Teori *Forward Chaining*

*Forward Chaining* adalah salah satu metode inferensi yang sangat penting dalam sistem pakar. *Forward Chaining* merupakan teknik pencarian yang dimulai dengan melihat fakta yang ada, setelah itu dicocokkan dengan fakta-fakta tersebut dengan *if-then*. Apabila ada aturan yang cocok dengan bagian *If*, maka aturan tersebut dieksekusi. Apabila aturan baru dieksekusi akan ada fakta baru (bagian *Then*) yang dimasukkan atau ditambahkan pada basis data. Permulaan pencocokkan dimulai dari aturan yang teratas yang hanya boleh sekali dieksekusi (Kusumadewi, 2003).

Langkah-langkah penggunaan metode *Forward Chaining* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mencari pakar yang sesuai dengan tema sistem yang akan dibuat
2. Mendapatkan data hipotesa / konklusi / kesimpulan sesuai bidang ahli si pakar.
3. Mendapatkan data premis / gejala / evidence pada tiap hipotesa.
4. Mendapatkan data rule / aturan dari pakar berdasarkan data premis dan konklusi.
5. Setelah mendapat semua data yang dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah menghitung data tersebut ke dalam teori *Forward Chaining*, sehingga menjadi konklusi paling tepat dengan berdasarkan premis inputan *user*.

## 2.3 Teori *Dempster-Shafer*

Terdapat berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak domain permasalahan yang tidak dapat terselesaikan sesuai dengan harapan. Penambahan fakta baru adalah salah satu penyebab dari ketidakkonsistenan tersebut. Untuk menyelesaikan permasalahan ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*. Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval seperti pada persamaan berikut (Sulistyohati, 2008):

$$[\text{Belief}, \text{Plausibility}] \quad (2.1)$$

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* (Pl) dinotasikan sebagai (Sulistyohati, 2008):

$$\text{Pl}(s) = 1 - \text{Bel}(\neg s) \quad (2.2)$$

*Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan  $\neg s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $\text{Bel}(\neg s) = 1$ , dan  $\text{Pl}(\neg s) = 0$

Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal adanya *Frame of Discernment* yang dinotasikan dengan  $\theta$ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Misalkan :  $\theta = \{A, B, D, E\}$

Dengan : A = Antraknosa;

B = Bercak Daun;

D = Busuk Pucuk;

E = Embun tepung.

Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen  $\theta$ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen.

Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas ( $m$ ). Nilai  $m$  tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika  $\theta$  berisi  $n$  elemen, maka subset  $\theta$  adalah  $2^n$ . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua  $m$  dalam subset  $\theta$  sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai:

$$m\{\theta\} = 1,0$$

Jika kemudian diketahui bahwa tanaman layu merupakan gejala dari busuk arang, busuk pucuk, dan layu fusarium, dan  $Y$  juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m = 0,9$  maka:

$$m\{F, D, B\} = 0,9$$

$$m\{\theta\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Apabila diketahui  $X$  adalah subset dari  $\theta$ , dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan  $Y$  juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$  sehingga didapatkan Persamaan 2.3, yaitu:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \quad (2.3)$$

Keterangan :

$m$  = Nilai Densitas (Kepercayaan)

$XYZ$  = Himpunan *Evidence*

$\emptyset$  = Himpunan Kosong

Langkah-langkah penggunaan metode *Dempster-Shafer* pada penelitian Andino Masaleno, dkk yang berjudul "*Skin Infection Detection using Dempster-Shafer Theory*" adalah sebagai berikut (Masaleno, 2012):

1. Mencari dan menentukan data berupa *evidence* (gejala-gejala) yang kemungkinan muncul pada ayam pedaging yang terkena penyakit.
2. Menentukan nilai densitas pada tiap-tiap gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0-1.
3. Menentukan *frame of discernment* untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen.
4. Menentukan probabilitas nilai densitas ( $m$ ).
5. Melakukan perhitungan fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$ .
6. Mencari nilai densitas terbesar sebagai hasil keputusan sistem.

Pada contoh perhitungan metode *Dempster-Shafer* penelitian Andi Masaleno, dkk, masukkan yang dibutuhkan sistem dalam penelitian ini adalah gejala-gejala yang terlihat pada kulit yang terkena infeksi. Sebelum dilakukan perhitungan, gejala-gejala tersebut di tentukan terlebih dahulu derajat keanggotaan yang nilainya berkisar antara 0-1. Nilai densitas terhadap gejala yang terpilih dapat dilihat pada tabel 2.2.

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukkan 5 gejala yang terjadi pada salah satu penyakit, misalkan yaitu penyakit *Creeping Eruption*. Pada perhitungan ini dimisalkan seorang dokter mendapati pasien yang terinfeksi pada kulit dengan diagnosis dokter kulit, penyakit yang mungkin dideritanya adalah *Creeping Eruption*, *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata*, *Impetigo*, *Pitriasis Rosea*, *Erisipelas* dan *Nekrolisis Epidermal Toksika*.

**Tabel 2.2 Nilai Densitas Untuk Setiap Gejala Yang Terpilih**

<i>Sympton</i>	<i>Disease</i>	<i>Basic Probability Assignment</i>
<i>Blister</i>	- <i>Creeping Eruption</i>	0.8
<i>Itch</i>	- <i>Creeping Eruption</i>	0.7
	- <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i>	
	- <i>Impetigo</i>	
	- <i>Pitriasis Rosea</i>	
<i>Scaly Skin</i>	- <i>Creeping Eruption</i>	0.6
	- <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i>	
	- <i>Pitriasis Rosea</i>	
<i>Fever</i>	- <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i>	0.4
	- <i>Erisipelas</i>	
	- <i>Nekrolisis Epidermal Toksika</i>	
<i>Pain in the rash</i>	- <i>Erisipelas</i>	0.3

Sumber: (Masaleno, 2012)

- **Gejala 1: *Blister***

Nilai densitas pada tiap gejala akan diambil yang mempunyai nilai densitas tertinggi. *Blister* merupakan salah satu gejala yang ada pada *Creeping Eruption* (CE) yang memiliki nilai densitas 0.8, maka:

$$m_1\{CE\} = 0.8$$

$$m_1\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

- **Gejala 2: *Itch***

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Itch* sebagai gejala dari *Creeping Eruption* (CE), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), *Impetigo* (I), dan *Pitriasis Rosea* (PR). Untuk  $m_2$  nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka:

$$m_2\{IC, IB, G\} = 0.7$$

$$m_2\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.3$$

Aturan kombinasi m3 dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Aturan Kombinasi Untuk m3**

{CE,DEG,I,PR}			0.7	0	0.3
{CE}	0.8	{CE}	0.56	{CE}	0.24
0	0.2	{CE,DEG,I,PR}	0.14	0	0.06

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung:

$$m3\{CE\} = \frac{0.56 + 0.24}{1 - 0} = 0,8$$

$$m3\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.14}{1 - 0} = 0.14$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.06}{1 - 0} = 0.06$$

- **Gejala 3: Scaly Skin**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Scaly Skin* sebagai gejala dari *Creeping Eruption* (CE), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), dan *Pitriasis Rosea* (PR). Untuk m4 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka:

$$m4\{CE, DEG, PR\} = 0.6$$

$$m4\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.4$$

Aturan kombinasi m5 dapat dilihat pada tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Aturan Kombinasi Untuk m5**

{CE,DEG,PR}			0.6	0	0.4
{CE}	0.8	{CE}	0.48	{CE}	0.32
{CE,DEG,I,PR}	0.14	{CE,DEG,PR}	0.084	{CE,DEG,I,PR}	0.056
0	0.06	{CE,DEG,PR}	0.036	0	0.024

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung:

$$m5\{CE\} = \frac{0.48 + 0.32}{1 - 0} = 0,8$$

$$m5\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.084 + 0.036}{1 - 0} = 0,12$$

$$m5\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.056}{1 - 0} = 0.056$$

$$m5\{\theta\} = \frac{0.024}{1 - 0} = 0.024$$

- **Gejala 4: Fever**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Fever* sebagai gejala dari *Erisipelas* (E), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), dan *Nekrosis Epidermal Toksik* (NET). Untuk m4 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka:

$$m6 \{E, DEG, NET\} = 0.4$$

$$m6 \{\emptyset\} = 1 - 0.6 = 0.6$$

Aturan kombinasi m7 dapat dilihat pada tabel 2.5.

**Tabel 2.5 Aturan Kombinasi Untuk m7**

{E,DEG,NET}			0.4	$\emptyset$	0.6
{CE}	0.8	$\emptyset$	0.32	{CE}	0.48
{CE,DEG,PR}	0.12	{DEG}	0.048	{CE,DEG,PR}	0.072
{CE,DEG,I,PR}	0.056	{DEG}	0.022	{CE,DEG,I,PR}	0.033
$\emptyset$	0.024	{E,DEG,NET}	0.009	$\emptyset$	0.014

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung:

$$m7\{CE\} = \frac{0.48}{1 - 0.32} = 0,705$$

$$m7\{DEG\} = \frac{0.048 + 0.022}{1 - 0.32} = 0,102$$

$$m7\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.072}{1 - 0.32} = 0,105$$

$$m7\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.033}{1 - 0.32} = 0.048$$

$$m7\{E, DEG, NET\} = \frac{0.009}{1 - 0.32} = 0.013$$

$$m7\{\emptyset\} = \frac{0.014}{1 - 0.32} = 0.021$$

- **Gejala 5: Pain In The Rash**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Pain In The Rash* sebagai gejala dari *Erisipelas* (E). Untuk m8 nilai densitasnya yaitu:

$$m8 \{E\} = 0.3$$

$$m8 \{\emptyset\} = 1 - 0.3 = 0.7$$



Aturan kombinasi m9 dapat dilihat pada tabel 2.6.

**Tabel 2.6 Aturan Kombinasi Untuk m9**

{E}			0.3	0	0.7
{CE}	0.705	∅	0.212	{CE}	0.494
{DEG}	0.102	∅	0.031	{DEG}	0.071
{CE,DEG,PR}	0.105	∅	0.032	{CE,DEG,PR}	0.074
{CE,DEG,I,PR}	0.048	∅	0.014	{CE,DEG,I,PR}	0.034
{E,DEG,NET}	0.013	{E}	0.004	{E,DEG,NET}	0.009
0	0.021	{E}	0.006	0	0.015

Sumber: (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung:

$$m9\{CE\} = \frac{0.494}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = 0,695$$

$$m9\{DEG\} = \frac{0.071}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = 0,099$$

$$m9\{E\} = \frac{0.004 + 0.006}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = 0,014$$

$$m9\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.074}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = 0,104$$

$$m9\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.034}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = 0.048$$

$$m9\{E, DEG, NET\} = \frac{0.009}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = 0.021$$

$$m9\{\theta\} = \frac{0.014}{1 - 0.32} = 0.021$$

Dari hasil perhitungan dengan metode *Dempster-Shafer*, nilai densitas paling tinggi adalah pada penyakit *Creeping Eruption* sebesar 0,695. Maka dapat disimpulkan bahwa kulit pada pengguna menderita infeksi *Creeping Eruption*.

## 2.4 Penyakit Kelamin Pada Pria

### 2.4.1 Gonoroe

Gonoroe merupakan infeksi menular seksual yang dikarenakan infeksi oleh bakteri dan bisa menular dari individu ke individu lain. Dan biasanya juga dapat menular ketika melakukan hubungan seks dengan yang telah terinfeksi atau dikarenakan kontak dengan cairan tubuh yang telah terinfeksi. Seorang ibu juga dapat menularkan penyakit ini kepada anaknya. Uretra, rektum dan juga tenggorokan dapat dipengaruhi oleh Gonoroe. Organ reproduksi pada wanita juga dapat terpengaruh oleh penyakit ini.

**Penyebab:**

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri yang bernama *Neisseria Gonorrhea*. Selaput lendir pada tubuh atau pada daerah hangat dan lembap pada saluran reproduksi yang membuat bakteri ini tertarik, seperti leher rahim, saluran rahim, dan saluran tuba pada wanita, dan juga di uretra pada wanita dan laki-laki.

Dalam lingkungan ini, bakteri dapat tumbuh dan berkembang biak. Bakteri *Neisseria gonorrhea* penyebab kencing nanah ini sering tertular dari satu orang ke orang lain selama kontak seksual, termasuk pada hubungan oral, anal, atau vagina.

**Gejala Klinis:**

Sebagian besar laki-laki mungkin tidak akan menyadari gejala bahwa ia telah mengidap gonore, karena beberapa laki-laki memang tidak mendapatkan gejalanya.

Gejala yang paling umum dan paling pertama dikenali adalah rasa panas atau terbakar ketika buang air kecil. Setelah itu akan diikuti oleh gejala lainnya berupa:

- Frekuensi buang air kecil yang cukup sering
- Keluarnya nanah dari penis (tetesan cairan) berwarna putih, kuning, krem atau kehijau-hijauan)
- Bengkak dan kemerahan pada bukaan atau kulup penis
- Bengkak atau nyeri pada testis
- Sakit tenggorokan yang datang terus-menerus

Ketika telah diobati, infeksi ini mungkin masih akan bertahan di tubuh selama beberapa hari. Pada kasus yang jarang ditemui, gonore dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh, khususnya urethra dan testis. Rasa nyeri juga dapat dirasakan hingga ke rektum.

**2.4.2 Sifilis**

Sipilis adalah penyakit kelamin yang disebabkan oleh bakteri yang dapat menginfeksi kulit, mulut, alat kelamin, serta sistem saraf. Sipilis dikenal juga dengan nama sifilis atau raja singa.

Jika terdeteksi lebih awal, sifilis akan lebih mudah disembuhkan dan tidak akan menyebabkan kerusakan permanen. Namun, penyakit sipilis yang tidak diobati dapat mengakibatkan kerusakan serius pada otak atau sistem saraf serta organ lainnya, termasuk jantung.

**Penyebab:**

Penyebab sipilis adalah bakteri dengan nama *Treponema Pallidum*. Infeksi biasanya terjadi karena adanya kontak seksual. Dalam kasus yang sangat jarang ditemukan, bakteri dapat melewati celah atau luka pada kulit setelah menyentuh orang yang terinfeksi sifilis. Raja singa tidak dapat menular melalui penggunaan toilet yang sama, bak mandi, pakaian atau peralatan makan, atau dari gagang pintu, kolam renang atau pemandian air panas.

**Gejala Klinis:**

Gejala sipilis atau raja singa berbeda-beda tergantung tahapannya.

- **Gejala sipilis tahap 1**

Gejala raja singa tahap pertama muncul 2-4 minggu setelah terjadi infeksi, dalam bentuk luka yang tidak terasa sakit (chancre) di mana bakteri masuk ke dalam tubuh. Luka jenis ini sering terasa pada alat kelamin tetapi juga dapat dilihat di mulut atau anus jika bagian-bagian ini terlibat dalam aktivitas seksual dengan orang yang terinfeksi.

Umumnya, gejala ini akan sembuh dengan sendirinya dalam kurun waktu 1 hingga 5 minggu.

- **Gejala sipilis tahap 2**

Jika infeksi tidak diobati, gejala raja singa tahap dua dimulai sejak 6-12 minggu kemudian. Ciri-ciri sifilis tahap 2 adalah demam, sakit kepala, nyeri sendi, kehilangan nafsu makan, muncul ruam (kecil, benjolan bersisik merah pada penis, vagina, atau mulut, terutama pada telapak tangan dan kaki), sakit tenggorokan, kelenjar limpa membesar (pada ketiak, pangkal paha, leher), serta kelelahan.

Tahap laten (tersembunyi) ini dapat berlangsung selama bertahun-tahun tanpa adanya gejala.

- **Gejala sipilis tahap 3**

Tahap 3 dari gejala sifilis muncul 10 sampai 40 tahun setelah infeksi awal. Cirinya adalah timbulnya kerusakan pada otak dan jantung, daya ingat menurun, mengalami kelumpuhan, dan terjadi masalah pada keseimbangan tubuh.

### **2.4.3 Herpes Genital**

Herpes genital adalah penyakit kelamin yang disebabkan oleh virus herpes simplex (HSV). Penyakit ini biasanya ditandai dengan bentol-bentol berair pada alat kelamin, anus, atau mulut. Herpes genital dapat menyebar melalui sentuhan, meski lebih sering menyebar melalui hubungan seksual.

Ada 2 jenis virus herpes simplex, yaitu herpes tipe 1 dan 2. Herpes tipe 1, disebut juga HSV 1 atau herpes oral, menyebabkan bentol berair (lenting) di sekitar mulut dan bibir. Walaupun HSV 1 dapat menyebar dan menyebabkan herpes genital, herpes genital umumnya disebabkan oleh virus herpes yang lain, yaitu herpes simplex tipe 2 (atau HSV 2).

**Penyebab:**

Herpes genital adalah penyakit yang disebabkan oleh virus herpes simpleks (HSV). Penyakit ini dapat menular melalui kontak langsung, hubungan seksual, seks oral, atau dari ibu pada bayinya. Sekali terinfeksi, virus tinggal di dalam tubuh dalam keadaan dorman (berhenti tumbuh sementara waktu) dan dapat aktif kembali beberapa kali dalam setahun. Ada 2 tipe virus herpes.

- Virus herpes simpleks tipe 1 (HSV 1) menyebabkan sariawan dan lepuhan tapi dapat menyebar ke alat kelamin melalui seks oral.

- Virus herpes simpleks tipe 2 (HSV 2) umumnya menyebabkan herpes genital. Virus ini sangat menular dan dapat menular melalui hubungan seksual serta kontak kulit dengan kulit.

Virus biasanya cepat mati di luar tubuh. Penularannya tidak mungkin terjadi karena duduk toilet atau menggunakan handuk bekas penderita.

#### **Gejala Klinis:**

Sebagian besar orang yang terinfeksi herpes genital tidak mengetahui bahwa mereka sedang terinfeksi karena tidak merasakan gejala dan tanda apa pun.

Namun, beberapa gejala khas dari herpes genital adalah:

- Nyeri atau gatal di area alat kelamin atau bokong.
- Benjolan merah kecil atau lenting putih kecil.
- Luka yang terbentuk setelah lenting pecah.
- Koreng yang terbentuk setelah luka sembuh.
- Nyeri saat buang air kecil.
- Gejala seperti flu seperti pembengkakan kelenjar getah bening di lipatan paha, sakit kepala, nyeri otot, dan demam.

Benjolan berair yang disebut lenting dapat muncul di sekitar mulut, area anus, dan area alat kelamin. Gejala herpes genital berbeda pada setiap orang. Gejala dan tanda dapat hilang dan timbul selama bertahun-tahun. Beberapa orang dapat mengalami gejala tersebut beberapa kali dalam setahun dan beberapa orang dapat tidak mengalami gejala sama sekali.

#### **2.4.4 Kondiloma Akuminata (Kutil Kelamin)**

Kondiloma akuminata atau yang lebih dikenal dengan kutil kelamin adalah salah satu gejala yang paling umum muncul akibat infeksi menular seksual. Kondiloma akuminata umumnya muncul akibat infeksi HPV (*Human Papilloma Virus*) tertentu, yaitu HPV 6 dan 11. Selain kutil pada vagina atau penis, HPV juga bisa menyebabkan kanker serviks pada wanita.

Kondiloma akuminata berbentuk benjolan daging kecil berwarna merah atau bergerombol banyak yang tampak seperti kembang kol yang tumbuh di sekitar kelamin. Dalam banyak kasus, kutil biasanya tumbuh sangat lembut dan sering kali tidak terdeteksi secara kasatmata. Namun, lama-kelamaan akan muncul dan bisa terdeteksi dengan sentuhan. Penyakit kondiloma akuminata menimbulkan rasa sakit, perih, cenderung tidak nyaman, dan gatal-gatal di area sekitar kutil.

Virus HPV yang menjadi penyebab penyakit ini biasanya ditularkan lewat hubungan seks, baik oral, vaginal, maupun anal. HPV kadang juga dapat menular ke bayi saat proses persalinan dari ibu yang terinfeksi sejak sebelum atau saat hamil.

#### **Penyebab:**

Seperti yang telah disinggung sebelumnya, penyebab kutil kelamin adalah virus HPV. Dilaporkan bahwa ada lebih dari 40 jenis HPV yang dapat memengaruhi area kelamin. Sebagian besar kasus penyakit kutil kelamin disebabkan oleh virus HPV tipe 6 dan 11.

Kondiloma akuminata menyebar melalui kontak fisik pada hubungan seksual. Dalam kebanyakan kasus, sistem kekebalan tubuh yang baik akan mampu membunuh virus HPV genital dan mungkin tidak menyadari bahwa “hampir” terkena penyakit kondiloma akuminata. Penyakit kondiloma akuminata dapat ditularkan dari orang ke orang melalui kontak kulit ke kulit. Hal ini biasanya meliputi aktivitas seksual, seperti:

- Seks vaginal
- Seks anal
- Oral seks (jarang terjadi, namun tetap bisa memengaruhi penyebaran kutil)
- Mainan seks (sex toys)

Dalam kasus yang jarang, penyakit ini juga bisa menular ketika tangan seorang yang terinfeksi menyentuh area genitalnya sendiri dan kemudian menyentuh area genital pasangannya. Seorang anak juga dapat terkena penyakit kutil kelamin dari seorang ibu yang terinfeksi saat proses persalinan.

#### **Gejala Klinis:**

Tanda-tanda dan gejala kutil kelamin adalah:

- Bengkak kecil di daerah kemaluan.
- Beberapa kutil berdekatan yang menyerupai bentuk kembang kol.
- Rasa gatal atau rasa tidak nyaman di daerah kemaluan.
- Perdarahan saat hubungan seksual.

Perempuan dapat terkena penyakit kondiloma akuminata di bagian paha bagian atas, vulva, dinding vagina, daerah antara alat kelamin eksternal dan anus, saluran anus, dan leher rahim. Sementara, pria dapat terkena penyakit kutil kelamin di ujung atau batang penis, selangkangan, paha bagian atas, sekitar atau di dalam anus, di dalam saluran kemih, dan skrotum (testis).

Sebagai area yang lembap dan mudah basah, bagian kelamin menjadi tempat paling aman dan nyaman bagi virus tersebut hidup. Terlebih, jika seorang mempunyai kelenjar keringat yang banyak di bagian vital.

Kutil juga bisa berkembang di mulut atau tenggorokan dari orang yang telah memiliki kontak seksual oral dengan orang yang terinfeksi.

#### **2.4.5 HIV/AIDS**

Human Immunodeficiency Virus, atau HIV, adalah virus yang menyebabkan AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome).

HIV secara drastis dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh, sehingga memungkinkan penyakit, bakteri, virus, dan infeksi lainnya menyerang tubuh. Tidak seperti virus lainnya, tubuh tidak bisa menyingkirkan HIV sepenuhnya. Jika sudah terinfeksi HIV, maka akan memilikinya sepanjang hidup.

AIDS adalah kondisi yang paling parah dari penyakit HIV dan ditandai dengan munculnya penyakit lain, seperti kanker dan berbagai infeksi, yang muncul seiring dengan melemahnya sistem kekebalan tubuh.



**Penyebab:**

AIDS disebabkan oleh HIV. HIV ditularkan melalui kontak dengan darah yang terinfeksi, air mani, dan cairan vagina dari orang yang terinfeksi. Sebagai contoh:

- Ketika kontak dengan vagina, anal, atau oral seseorang yang memiliki HIV tanpa kondom. HIV paling sering menular secara seksual. Hal ini karena cairan bercampur dan virus dapat ditularkan, terutama di mana ada air di jaringan vagina atau dubur, luka, atau infeksi menular seksual lainnya (IMS). Perempuan remaja sangat rentan terhadap infeksi HIV karena selaput vagina mereka lebih tipis dan lebih rentan terhadap infeksi dibandingkan wanita dewasa.
- Dengan berbagi jarum suntik dan peralatan obat suntik lainnya yang terkontaminasi dengan HIV.
- Dengan menggunakan peralatan tato dan body piercing (termasuk tinta) yang tidak disterilkan atau benar-benar dibersihkan dan terinfeksi HIV.
- Dari seorang ibu dengan HIV kepada bayinya (sebelum atau selama kelahiran) dan dengan menyusui.
- Dengan memiliki infeksi menular seksual (IMS) lainnya seperti klamidia atau gonore. IMS dapat melemahkan perlindungan alami tubuh dan meningkatkan kesempatan terinfeksi HIV jika terkena virus.
- Kontak dengan darah, air mani, atau cairan vagina yang memiliki infeksi HIV pada luka atau luka terbuka.

Tidak dapat ditularkan HIV melalui kontak sehari-hari seperti menyentuh, berjabat tangan, berpelukan atau berciuman, batuk dan bersin, memberikan darah, menggunakan kolam renang atau duduk toilet, berbagi sprei, peralatan makan atau makanan, hewan, nyamuk, atau serangga lainnya.

**Gejala Klinis:**

Meskipun tidak menunjukkan gejala apapun, akan tetapi masih dapat menularkan virus ke orang lain. Ini karena HIV dapat memakan waktu hingga 2 sampai 15 tahun dalam memunculkan gejala. Pengidap mungkin memiliki HIV dan masih terlihat sehat dan berfungsi secara normal. Pengidap tidak dapat mengetahui secara pasti apakah memiliki HIV sampai diperiksa.

HIV tidak langsung merusak organ, tetapi akan menyerang sistem kekebalan tubuh, sehingga memungkinkan terjadi berbagai penyakit lainnya, terutama infeksi, untuk menyerang tubuh. Gejala pertama dari HIV mirip dengan infeksi virus lainnya:

- Demam
- Sakit kepala
- Kelelahan
- Sakit otot
- Kehilangan berat badan
- Pembengkakan kelenjar di tenggorokan, ketiak, atau pangkal paha

AIDS adalah tahap lanjutan progresif dari infeksi HIV. HIV dapat mengurangi sistem kekebalan tubuh, sehingga menyebabkan banyak kondisi infeksi lainnya.

Jika memiliki AIDS, mungkin memiliki beberapa kondisi menular pada waktu yang sama, misalnya:

- Infeksi, baik satu atau bahkan beberapa, contohnya tuberkulosis, infeksi sitomegalovirus, kriptokokus meningitis, toksoplasmosis, cryptosporidiosis.
- Kanker. Misalnya kanker paru-paru, kanker ginjal atau limfoma, dan sarkoma Kaposi.
- Tuberkulosis (TB). Di negara-negara yang miskin sumber daya, TB adalah infeksi yang paling umum yang terkait dengan HIV, dan merupakan penyebab utama kematian di antara orang dengan AIDS.
- Sitomegalovirus. Virus herpes yang umum ini ditransmisikan dalam cairan tubuh seperti air liur, darah, urin, air mani, dan air susu ibu. Sistem kekebalan tubuh yang sehat akan membuat virus tidak aktif. Namun, jika sistem kekebalan tubuh melemah, virus muncul kembali dan menyebabkan kerusakan pada mata, saluran pencernaan, paru-paru, atau organ lain.
- Kandidiasis. Kandidiasis adalah infeksi yang juga sering terjadi terkait HIV. Kondisi ini menyebabkan peradangan dan menyebabkan lapisan putih dan tebal pada selaput lendir mulut, lidah, kerongkongan, atau vagina.
- Kriptokokus meningitis. Meningitis adalah peradangan pada selaput dan cairan yang mengelilingi otak dan sumsum tulang belakang (meninges). Meningitis kriptokokal adalah infeksi sistem saraf umum pusat yang terkait dengan HIV, disebabkan oleh jamur yang ditemukan di dalam tanah.
- Toksoplasmosis. Infeksi yang mematikan ini disebabkan oleh *Toxoplasma gondii*, parasit yang menyebar terutama oleh kucing. Kucing yang terinfeksi juga memiliki parasit dalam tinja mereka, dan parasit kemudian dapat menyebar ke hewan lain dan manusia.
- Cryptosporidiosis. Infeksi ini disebabkan oleh parasit usus yang umum ditemukan pada hewan. Dapat kontak dengan cryptosporidiosis ketika menelan makanan atau air yang terkontaminasi. Parasit tumbuh di usus dan saluran empedu, menyebabkan diare parah kronis pada orang dengan AIDS.
- Selain infeksi, juga berisiko mengalami kanker dan masalah neurologis serta masalah ginjal ketika memiliki AIDS.

Kondisi ini dapat bermanifestasi sebagai:

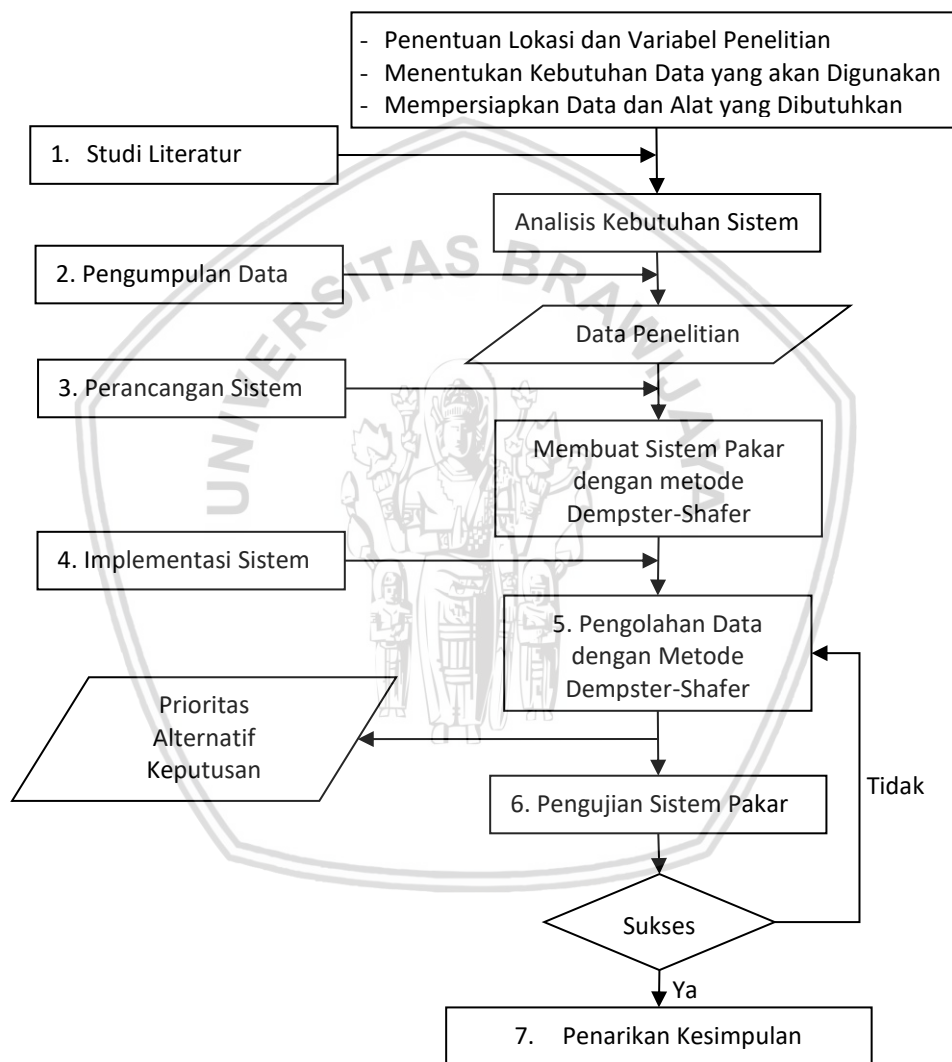
- Thrush: lapisan keputihan dan tebal pada lidah atau mulut yang disebabkan oleh infeksi jamur dan kadang-kadang disertai dengan sakit tenggorokan
- Infeksi jamur vagina yang parah atau berulang
- Penyakit radang panggul kronis
- Infeksi parah dan sering mengalami kelelahan ekstrem yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya, yang mungkin muncul bersamaan dengan sakit kepala, dan/atau pusing
- Turunnya berat badan lebih dari 5 kg yang tidak disebabkan karena peningkatan latihan fisik atau diet
- Memar lebih mudah dari biasanya
- Periode diare yang lebih sering
- Sering demam dan/atau berkeringat di malam hari

- Pembengkakan atau pengerasan kelenjar yang terletak di tenggorokan, ketiak, atau pangkal paha
- Periode batuk kering yang menerus
- Meningkatnya sesak napas
- Munculnya perubahan warna atau keunguan pada kulit atau dalam mulut
- Perdarahan pada kulit, mulut, hidung, anus, atau vagina, atau dari pembukaan di dalam tubuh tanpa sebab
- Ruam kulit yang sering atau tidak biasa
- Mati rasa parah atau nyeri pada tangan atau kaki, hilangnya kendali otot dan refleks, kelumpuhan, atau hilangnya kekuatan otot
- Kebingungan, perubahan kepribadian, atau penurunan kemampuan mental



## BAB 3 METODOLOGI

Bab metodologi ini menjelaskan tentang langkah yang digunakan dalam mengimplementasikan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* pada sistem diagnosis penyakit kelamin pada pria. Metodologi yang dilakukan melalui beberapa tahap yaitu observasi dan wawancara, analisis kebutuhan pengguna, perancangan sistem dan arsitektur sistem pakar, implementasi, pengujian dan pembuatan laporan. Tahapan tersebut dapat digambarkan dengan blok diagram metode penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian

### 3.1 Studi Literatur

Dilakukannya studi literatur yaitu untuk mengumpulkan dan mempelajari literatur dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan pembuatan sistem diagnosis penyakit kelamin pria, di antaranya:

- Metode *Forward Chaining*
- Metode *Dempster-Shafer*
- Jenis penyakit kelamin pria dan solusi penanganannya
- Pemrograman menggunakan bahasa pemrograman *PHP*
- DBMS MySQL*
- Proses pengujian sistem

Literatur didapatkan dari website, buku, karya tulis ilmiah, jurnal, penelitian terdahulu serta pakar penyakit kelamin pria.

### 3.2 Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data dilaksanakan di Rumah Sakit Lavalette Malang. Variabel penelitian yaitu jenis penyakit apa yang menyerang kelamin pria berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*. Sistem pakar ini juga menghasilkan solusi penanganan yang harus diterapkan sesuai dengan hasil diagnosis. Hipotesisnya adalah membuat sistem pakar untuk menentukan ragam penyakit apa yang menyerang kelamin pria dan bagaimana solusi penanganan dari penyakit tersebut.

Berdasarkan cara pengumpulan data, ada dua jenis data yakni data sekunder dan data primer. Data sekunder merupakan data yang orang lain kumpulkan dan tidak untuk penelitian tetapi bisa dipakai untuk tujuan penelitian yaitu seperti buku literatur. Sedangkan data primer merupakan data langsung dari responden penelitian. Pada Tabel 3.1 dapat dilihat data yang dibutuhkan pada penelitian ini.

**Tabel 3.1 Penentuan Kebutuhan Data Penelitian**

No.	Kebutuhan Data	Sumber Data	Metode	Kegunaan Data
1.	Data penyakit kelamin pada pria	Buku literatur	Observasi	Menentukan penyakit kelamin pada pria dan solusi penanganannya
2.	Bobot tiap gejala penyakit kelamin pria	Pakar penyakit kelamin pria	Wawancara	Menentukan nilai bobot gejala tiap penyakit kelamin pria
3.	Data kasus kelamin pria yang terserang penyakit	RS Lavalette Malang	Observasi	Data yang didapat akan digunakan sebagai contoh perhitungan dengan metode <i>Dempster-Shafer</i>
4.	Pengujian kasus perhitungan manual penyakit kelamin pria	Data kasus kelamin pria yang terserang penyakit	Observasi	Pengujian untuk menentukan penyakit yang menyerang kelamin pria



### 3.3 Analisis Kebutuhan

Merupakan tahap yang dilaksanakan untuk menentukan kebutuhan apa yang dibutuhkan dalam merancang sistem pakar diagnosis penyakit kelamin pria. Analisis kebutuhan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perangkat keras yang dibutuhkan, yaitu:
  - Laptop dengan Processor Intel® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz (4 CPUs)
2. Perangkat lunak yang dibutuhkan, yaitu:
  - Windows 10 OS
  - Google Chrome v70.0.3538.110 (64 bit)
  - XAMPP versi 7.2.11 -0
  - PhpStorm
3. Data yang dibutuhkan, yaitu:
  - Data gejala beserta solusi penanganan penyakit kelamin pria.
  - Data penelitian penyakit kelamin pria di Rumah Sakit Lavalette Malang.

### 3.4 Perancangan Sistem

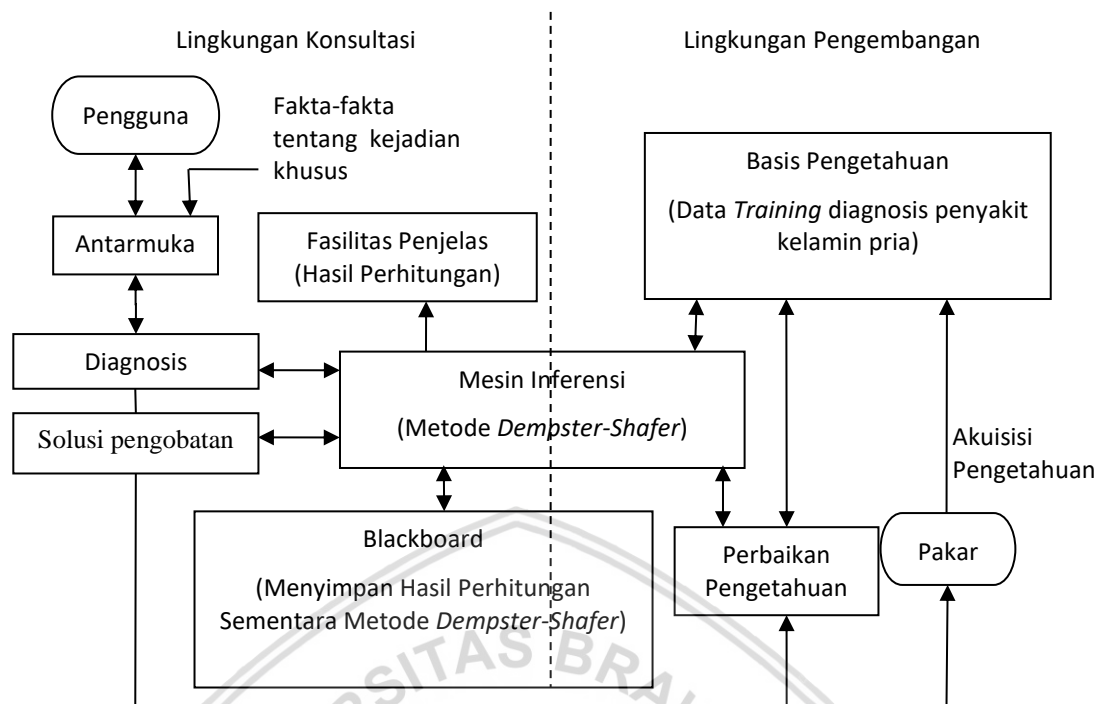
Dalam tahap ini akan menjelaskan rancangan terhadap prosedur kerja dalam merancang sistem diagnosis penyakit kelamin pria secara terperinci. Prosedur meliputi dari segi model maupun dari segi arsitektur sistem pakar. Tahap perancangan bertujuan untuk memudahkan dalam implementasi dan pengujian dalam sistem pakar. Langkah kerja dalam sistem akan disesuaikan oleh arsitektur sistem pakar.

#### 3.4.1 Arsitektur Sistem Pakar

Arsitektur sistem pakar dapat dibagi menjadi beberapa *part* yang saling berhubungan. Arsitektur sistem diagnosis penyakit kelamin pria dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Pada gambar 3.2 dijelaskan tentang arsitektur sistem pakar yang mewakili beberapa komponen sistem pakar yang akan dibangun. Pada sistem diagnosis penyakit kelamin pria menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* ini, ada pengguna yakni khalayak yang membutuhkan solusi, saran, atau pelatihan (*training*) dari permasalahan penyakit kelamin pria. Fungsi *user interface* yaitu sebagai perantara antara *expert system* dengan *user*. *User interface* pada sistem ini akan menampilkan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk konsultasi, yaitu halaman untuk diagnosis, halaman hasil diagnosis dan solusi, serta halaman tambahan lainnya.

Dalam basis pengetahuan, data *training* yang tersimpan akan digunakan mesin inferensi untuk melakukan penalaran. Data *training* akan diproses mesin inferensi menggunakan metode *Dempster-Shafer*, sehingga mendapatkan hasil diagnosis sistem berupa penyakit apa yang menyerang kelamin pria sesuai dengan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna.



**Gambar 3.2** Arsitektur Permodelan Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin Pria

Selain hasil diagnosis berupa penyakit kelamin pria, terdapat juga solusi penanganan sesuai dengan gejala-gejala yang diinputkan. *Blackboard* digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan sementara metode *Dempster-Shafer*. Perbaikan pengetahuan dan penambahan data gejala, data penyakit kelamin pria, dan data nilai densitas setiap gejala yang ada dapat dilakukan oleh sistem. Penambahan ini dilakukan oleh sang pakar dan akan tersimpan pada basis pengetahuan.

### 3.4.2 Diagram Blok Mesin Inferensi

Blok diagram mesin inferensi menggambarkan bagaimana cara sistem bekerja yaitu dimulai dari input sampai output yang didapatkan. Blok diagram mesin inferensi yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Pada gambar 3.3 terdiri dari 3 tahap utama, antara lain:

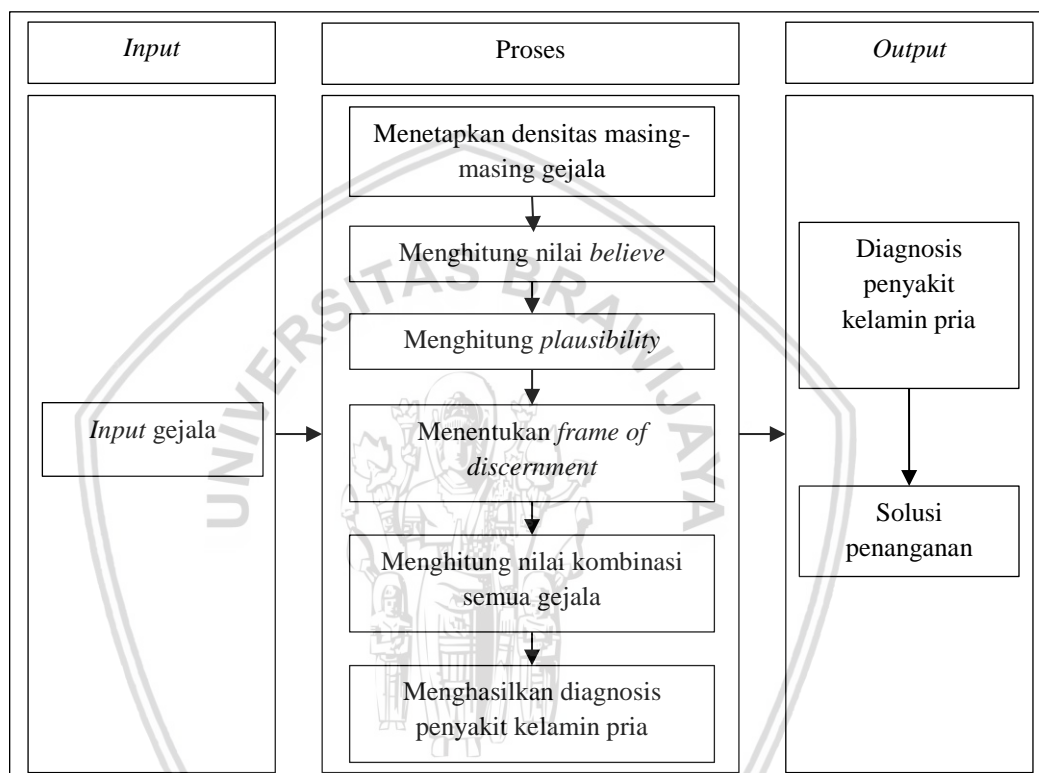
- **Input**  
Inputnya berupa gejala yang dialami pada kelamin pria yang terkena penyakit yang ditentukan menggunakan metode *Forward Chaining* dengan cara mencari sekumpulan fakta-fakta tentang suatu gejala.
- **Proses**  
Perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer* untuk mencari keputusan diagnosis penyakit kelamin pria dan solusinya berdasarkan data *training*. Tahap perhitungannya, antara lain:
  1. Menetapkan densitas masing-masing gejala.
  2. Menghitung nilai *believe*.
  3. Menghitung *plausibility*.
  4. Menentukan *frame of discernment*.

5. Menghitung nilai kombinasi semua gejala.

Kemudian akan dicari nilai yang paling besar untuk ditetapkan sebagai hasil keputusan diagnosis penyakit kelamin pria.

- **Output**

Hasil dari sistem pakar ini adalah keputusan berupa hasil diagnosis penyakit yang diambil berdasarkan nilai terbesar dari nilai kombinasi seluruh gejala yang telah dimasukkan. Selain hasil dari diagnosis penyakit kelamin pria, sistem juga memberikan solusi penanganan sesuai dengan hasil diagnosis penyakit.



**Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin Pria**

### 3.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap lanjut setelah merancang sistem sesuai dengan tahap-tahap yang telah dilaksanakan. Tahap implementasi sistem, antara lain:

- Implementasi antarmuka (*user interface*).
- Implementasi metode *Forward Chaining* berupa data gejala, *rules* dan klasifikasi jenis penyakit.
- Implementasi algoritma perhitungan *Dempster-Shafer* ke dalam bahasa pemrograman PHP.
- Implementasi *database* menggunakan DBMS MySQL pada server *localhost* (XAMPP) yang bertujuan untuk memudahkan dalam memanipulasi data.
- *Output* yang didapatkan berupa hasil diagnosis penyakit kelamin pria dan solusinya.

### 3.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem terhadap berhasilnya sistem pakar yang telah dibangun dan tingkat akurasi sistem yang telah dibangun. Mengevaluasi sistem sehingga dapat mengetahui hasil dari sistem yang akan dijadikan kesimpulan untuk hasil dari pembuatan sistem diagnosis ini. Tahap pengujian yang dilaksanakan, antara lain:

1. Pengujian akurasi, dilaksanakan dengan perbandingan data hasil diagnosis pakar dengan data hasil diagnosis perhitungan sistem.

### 3.7 Pengambilan Kesimpulan

Setelah semua tahap penelitian dilakukan, yang meliputi tahap perancangan, implementasi dan pengujian metode yang diterapkan telah selesai dilakukan akan dilakukan pengambilan kesimpulan. Kesimpulan didapatkan dari hasil pengujian akurasi terhadap metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* yang diterapkan. Kemudian tahapan terakhir yaitu adalah pengambilan saran yang bermaksud untuk membantu penelitian selanjutnya agar lebih optimal.



## BAB 4 PERANCANGAN

Pada bab perancangan berisi mengenai rancang bangun sistem diagnosis penyakit kelamin pada pria menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*. Tahap perancangan ada tiga, yaitu yang pertama proses analisis kebutuhan untuk *software*, perancangan *software*, dan perancangan sistem diagnosis itu sendiri. Analisis kebutuhan *software* meliputi identifikasi aktor, analisis kebutuhan *input*, analisis kebutuhan proses, dan analisis kebutuhan *output*. Perancangan sistem pakar meliputi akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, perancangan algoritma, dan antarmuka.

### 4.1 Analisis Kebutuhan *Software*

Analisis kebutuhan *software* diawali oleh identifikasi aktor dalam sistem diagnosis, analisis kebutuhan *input*, proses dan *output*. Bertujuan untuk menganalisis kebutuhan yang wajib dipenuhi oleh sistem diagnosis yang akan dibangun agar dapat memenuhi keinginan *user*. Berikut daftar kebutuhan yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem:

1. Kebutuhan *Hardware*, antara lain:
  - Laptop
2. Kebutuhan *Software*, antara lain:
  - Windows 10 OS
  - XAMPP sebagai server *localhost*, MySQL termasuk di dalamnya sebagai *Database Management System (DBMS)*
  - PHPStorm
3. Data yang dibutuhkan, antara lain:
  - Data densitas tiap gejala penyakit kelamin pada pria
  - Data penyakit serta solusi penanganan untuk setiap penyakit kelamin pada pria

#### 4.1.1 Identifikasi Aktor

Tahap identifikasi aktor berguna untuk mengetahui aktor yang akan menggunakan sistem diagnosis yang akan dibangun. Penjelasan peran aktor dalam sistem dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Identifikasi Aktor**

No.	Aktor	Deskripsi Aktor
1.	User (U)	User adalah pengguna yang melakukan konsultasi dengan sistem. User dapat menginputkan gejala dan melihat hasil diagnosis dan informasi mengenai penyakit kelamin pada pria.
2.	Pakar (P)	Seorang pakar di bidang penyakit kelamin pada pria. Data berupa data penyakit, gejala, densitas, dan solusi penanganan diperoleh dari pakar.
3.	Knowledge Engineer (KE)	Bertugas untuk menginputkan ilmu dari pakar ke dalam sistem diagnosis.



#### 4.1.2 Analisis Kebutuhan Masukan

Terdapat sejumlah kebutuhan masukan sistem yang harus terpenuhi saat user menjalankan sistem diagnosis penyakit kelamin pria yang akan dijelaskan pada subbab ini. Daftar kebutuhan fungsional sistem dapat dilihat pada Tabel 4.2. Selain itu, terdapat juga daftar kebutuhan non fungsional yang bertujuan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan untuk sistem. Daftar kebutuhan non fungsional sistem ditunjukkan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional**

ID	Kebutuhan	Pengguna	Nama Aliran Data
KF-01	Sistem mampu menerima <i>input</i> data gejala untuk proses diagnosis.	U	Input data fakta gejala.
KF-02	Sistem mampu menampilkan hasil diagnosis penyakit pada kelamin pria beserta solusi penanganannya berdasarkan gejala yang diinputkan.	U	Diagnosis penyakit kelamin pada pria.
KF-03	Sistem mampu menampilkan informasi tentang penyakit kelamin pada pria, seperti gejala-gejala, solusi penanganan, dan lain-lain.	U, P, KE	Menampilkan informasi mengenai penyakit kelamin pada pria.

**Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan Non Fungsional**

Kebutuhan Non Fungsional	Penjelasan
<i>Availability</i>	Aplikasi sistem pakar ini dapat beroperasi selama waktu yang telah ditentukan. Aplikasi ini berbasis web sehingga dapat diakses semua pengguna (U, P dan KE) selama 24 jam.
<i>Response Time</i>	Sistem pakar ini diharapkan cepat dalam melakukan proses penyimpanan data, pengubahan data, pencarian data, penghapusan data, dan perhitungan data. Tujuan dari <i>response time</i> ini adalah mempersingkat waktu akses para pengguna agar tidak mempengaruhi konsentrasi.

#### 4.1.3 Analisis Kebutuhan Proses

Dalam membangun sistem diagnosis penyakit kelamin pada pria, proses utamanya adalah penalaran atau *reasoning*. *Reasoning* dilakukan berdasarkan gejala yang dialami pada pria yang terinfeksi. Aturan basis pengetahuan telah disediakan oleh sistem untuk penelusuran jenis penyakit kelamin pada pria menggunakan perhitungan *Dempster-Shafer*. Pertama-tama yang dilakukan yaitu menentukan *frame of discernment* untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen. Kemudian probabilitas nilai densitas ( $m$ ) ditentukan oleh sistem sehingga dapat dilakukan perhitungan kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$ . Selanjutnya yang dilakukan sistem adalah mencari nilai densitas terbesar dari perhitungan yang telah dilakukan sistem sebagai hasil dari keputusan sistem.

#### 4.1.4 Analisis Kebutuhan Keluaran

*Output* yang dihasilkan adalah hasil diagnosis penyakit kelamin pada pria beserta solusinya. Hasil diagnosis itu didapatkan dari metode *Forward Chaining* dalam mencari fakta gejala (*evidence*) yang diinputkan *user* yang selanjutnya diproses menggunakan perhitungan metode *Dempster-Shafer*.

## 4.2 Perancangan Sistem Pakar

Tahapan perancangan yang akan menjelaskan bagaimana rancangan sistem yang ingin dibangun. Perancangan ini dimulai oleh berbagai macam proses, di antaranya adalah akuisisi dan basis pengetahuan, mesin inferensi dan user interface. Proses penentuan kesimpulan hasil diagnosis dalam sistem ini menggunakan metode *Forward Chaining* sedangkan untuk penelusuran jawaban dalam menghitung nilai densitas tertinggi dari hasil perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer*.

Untuk melakukan diagnosis suatu penyakit yaitu dengan melihat gejala yang ditimbulkan kemudian mengambil kesimpulan berdasarkan ilmu yang telah ada. Yang kemudian akan diimplementasikan ke suatu sistem yang ingin dibangun. Sistem yang ingin dibangun dalam penelitian ini menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* untuk proses dalam pengambilan kesimpulan atau hasil diagnosis berdasarkan data yang telah tersimpan dalam basis data sistem. Apabila semakin spesifik gejala yang timbul pada suatu penyakit, maka akan semakin tinggi pula nilai densitasnya.

Rancangan sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada arsitektur sistem yang telah digambarkan pada gambar 3.2 bab Metodologi. Inputan yang sistem butuhkan berupa fakta gejala (*evidence*) yang ditentukan menggunakan metode *Forward Chaining*, yang akan dihitung menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Hasil akhir dari perhitungan itulah yang akan dijadikan sebagai nilai densitas terbesar dan sebagai hasil diagnosis sistem. Kemudian juga menampilkan solusinya untuk tiap penyakitnya.

### 4.2.1 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses transformasi ilmu pengetahuan pakar ke dalam komputer dan memprosesnya ke dalam sebuah basis pengetahuan. Akuisisi pengetahuan pada penelitian ini diperoleh dengan menggunakan metode sebagai berikut.

#### 1. Wawancara

Wawancara adalah sebuah metode untuk melakukan akuisisi pengetahuan yang sering digunakan. Narasumber dan pakar akan terlibat secara langsung dalam suatu wawancara. Tujuan yang ingin dicapai yaitu mendapatkan pengetahuan pakar untuk sebuah kasus tertentu. Dalam wawancara inilah terkumpulnya informasi tentang sebuah penyakit, seperti ragam penyakit, langkah pakar dalam melakukan diagnosis serta solusi yang akan dilakukan.

Beberapa informasi tentang ragam penyakit juga dapat diperoleh dari buku atau referensi lainnya. Dalam penelitian ini, data kasus penyakit kelamin pada

pria didapatkan dari Rumah Sakit Lavalette Malang. Sementara untuk informasi tentang gejala yang ditimbulkan oleh penyakit diperoleh dari wawancara dengan dokter Sri Adila Nurainiwati, Sp.KK.

## 2. Analisis Protokol (Aturan)

Dalam analisis protokol, pakar akan membuat sebuah aturan (*rules*) yang akan dijadikan sebagai acuan pembuatan basis pengetahuan untuk melakukan diagnosis penyakit. Dalam proses ini, dokter Sri Adila Nurainiwati, Sp.KK selaku pakar penyakit kelamin memberikan nilai densitas (kepercayaan) pada gejala-gejala penyakit kelamin pada pria berdasarkan pengetahuan yang dia miliki. Dari nilai densitas inilah yang akan digunakan sebagai perhitungan dengan metode *Dempster-Shafer* dan mendapatkan hasil diagnosis berdasarkan *rules* yang telah ditentukan oleh pakar menggunakan metode *Forward Chaining*.

### 4.2.2 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi sejumlah pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan. Basis pengetahuan memiliki 2 elemen dasar berupa fakta dan *rule* khusus yang mengarahkan pengguna pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan dalam kasus tertentu. Basis pengetahuan adalah inti dari perancangan sistem diagnosis ini di mana basis pengetahuan ini adalah representasi pengetahuan oleh pakar itu sendiri.

### 4.2.3 Mesin Inferensi

Metode penalaran yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah *Forward Chaining*, yaitu metode penalaran yang berawal dari beberapa fakta tentang sebuah gejala yang diinputkan *user* ke dalam sistem. Kemudian dilakukan sebuah proses pencarian dari inputan gejala dengan gejala yang tersimpan pada basis pengetahuan yang akan diambil nilai densitas tertingginya pada tiap penyakit yang sesuai. Setelah didapatkan nilai densitasnya, maka selanjutnya dapat dilakukan hipotesis yang terdiri dari proses perhitungan sistem dengan metode *Dempster-Shafer* dan analisis hipotesis hasil diagnosis dari perhitungan akhir yang selanjutnya digunakan sebagai *output* sistem. *Output* yang dihasilkan oleh sistem yaitu diagnosis penyakit beserta presentase nilai densitas perhitungan.

Perhitungan sistem metode ini diawali dengan menginputkan nilai densitas tiap gejala penyakit ke dalam *database* sebagai acuan perhitungan. Selanjutnya *user* menginputkan fakta gejala yang dialami ke dalam sistem. Pada sistem ini akan dilakukan proses pencocokkan gejala yang telah diinputkan oleh *user* dengan gejala yang tersimpan pada *database* sehingga didapatkan kemungkinan jenis penyakit dan nilai densitasnya yang selanjutnya akan dihitung nilai *belief* dan *plausibility*. Jika nilai telah didapatkan dan hanya satu gejala saja yang didapatkan, jenis penyakit yang sesuai ditetapkan berdasarkan nilai *belief* terbesar.

Apabila gejala yang diinputkan melebihi dari satu gejala, maka hasil dari jenis penyakit dan nilai *belief*, *plausibility* gejala yang pertama akan tersimpan pada *blackboard* untuk sementara. Tahap yang sama juga dilakukan untuk gejala kedua. Apabila didapatkan nilai dari dua gejala tersebut maka dilakukan tahap

perhitungan untuk menentukan gabungan nilai densitas atau nilai densitas yang ketiga yang didapatkan berdasarkan gejala pertama dan gejala kedua. Kemudian didapatkan hasil kemungkinan jenis penyakit dengan nilai densitas yang baru dan disimpan pada *blackboard*.

Nilai densitas yang ketiga telah didapatkan dan masih ada gejala lainnya yang diinputkan *user* maka perhitungan gabungan nilai densitas pada tahap sebelumnya dilakukan kembali dan akan terus berkelanjutan sebanyak gejala yang diinputkan oleh *user*. Apabila perhitungan keseluruhan gejala telah selesai, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hasil gabungan nilai densitas yang paling terakhir. Diagram alir algoritma perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer* digambarkan pada gambar 4.2. Berdasarkan gambar 4.2, dapat diperoleh rancangan algoritma perhitungan *Dempster-Shafer* pada gambar 4.1.

**Nama Algoritma :** Perhitungan Dempster Shafer Diagnosis Penyakit kelamin pada pria

**Deklarasi :**

integer -> jumlahgejala  
array -> mx, my, mix, miy, mthetax, mthetay, mi  
double -> pla, bel, nilaimax, hasildempster, hasil

**Deskripsi :**

- **Input :** bel, pla
- **Proses :**
  1. read (bel)
  2. belmax = max(bel)
  3. pla = 1 - belmax
  4. if jumlahgejala > 1 then
  5.     read (belmax, pla)
  6.     belmax = mx, my
  7.     pla = mthetax, mthetay
  8.     if mix intersection miy then
  9.         hasil\_mxy = mx \* my
  10.        hasil\_mthetaxy = mthetax \* mthetay
  11.        hasil\_mthetax\_my = mthetax \* my
  12.        hasil\_mthetay\_mx = mthetay \* mx
  13.     else mix intersection miy =  $\emptyset$
  14.        hasil\_mxy $\emptyset$  = mix \* miy
  15.     end if
  16.     hasildempster =  $\Sigma$  (mix intersection miy) / 1 - (mix intersection miy)
  17.     (mix intersection miy)
  18. else
  19.     nilaimax = max (mi)
  20. write (nilaimax)
- **Output :** nilaimax

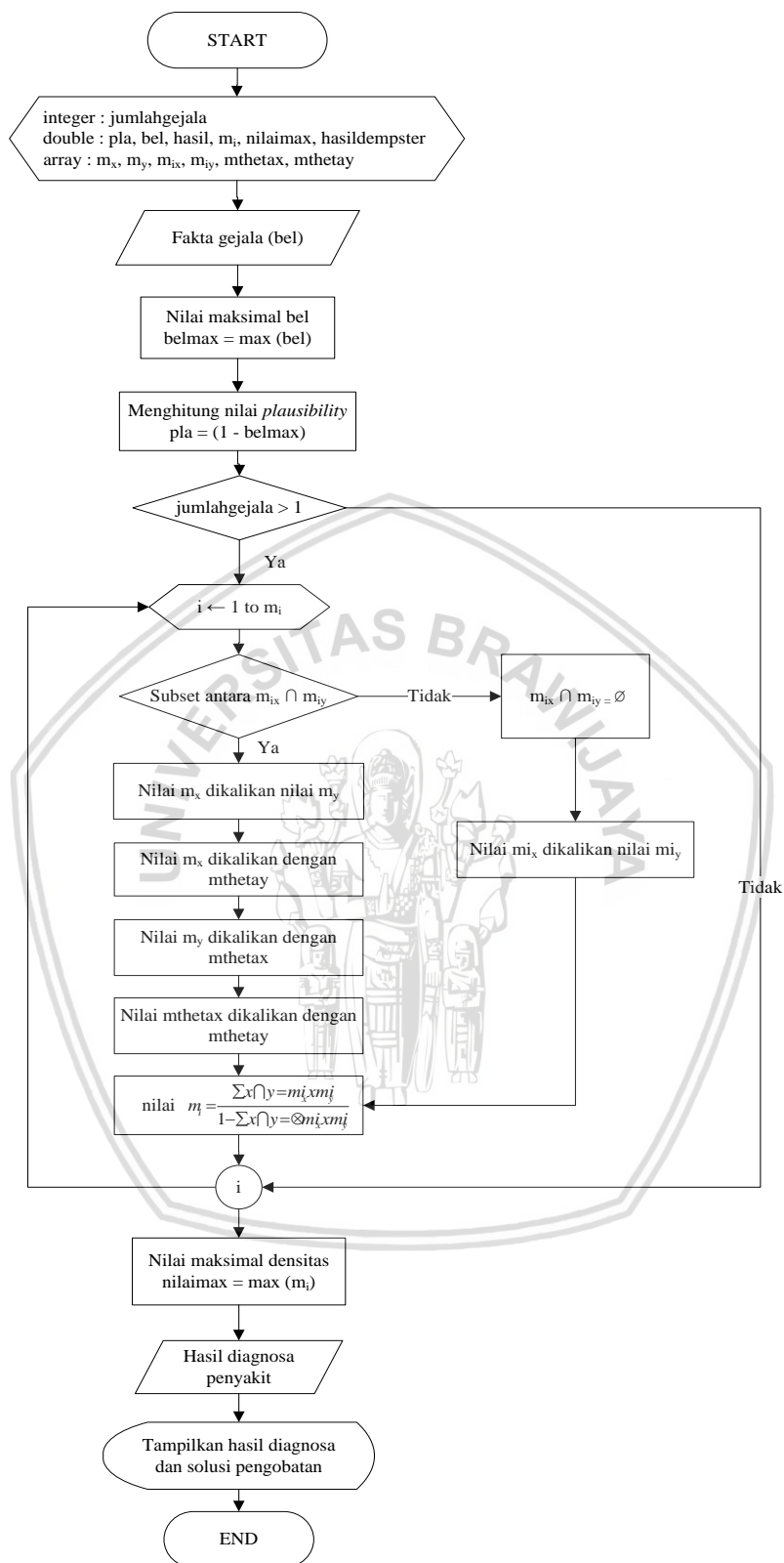
**Gambar 4.1 Rancangan Algoritma Proses Perhitungan Dempster-Shafer**

- Baris 1 : Masukan sistem sebagai dasar perhitungan berupa bel: *belief* yaitu nilai densitas dari fakta-fakta gejala (*evidence*)
- Baris 2 : Melakukan pencarian nilai maksimal bel yang dimasukan
- Baris 3 : Melakukan perhitungan pla: *plausibility* dengan cara mengurangi 1 dengan nilai *belief* yang paling tinggi
- Baris 4 : Kondisi jika jumlah gejala lebih dari satu
- Baris 5 : Bel: *belief* dan pla: *plausibility* sebagai masukan untuk

- Baris 6 - 7 : mencari subset  $m_{ix}$  dan  $m_{iy}$
- Baris 8 - 15 : Deklarasi bel dan pla
- Baris 8 - 15 : Kondisi jika  $m_{ix}$  dan  $m_{iy}$  subsetnya saling beririsan serta jika  $m_{ix}$  dan  $m_{iy}$  terdapat subset yang tidak saling beririsan
- Baris 16 - 17 : Perhitungan *Dempster-Shafer* dengan kondisi keduanya, jika semua subset beririsan maka 1 dikurangi dengan 0, namun jika terdapat subset yang tidak saling beririsan maka 1 dikurangi dengan jumlah perkalian seluruh subset yang tidak beririsan
- Baris 18 - 19 : Mencari nilai densitas akhir yang paling besar sebagai hasil keputusan sistem
- Baris 20 : Nilai hasil dari perhitungan *Dempster-Shafer*



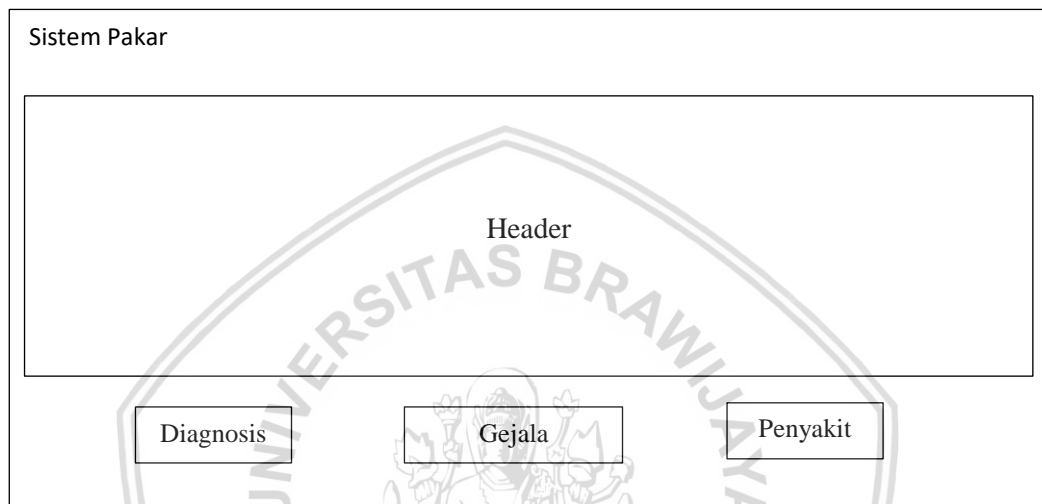




Gambar 4.2 Diagram Alir Algoritma Perhitungan *Dempster-Shafer*

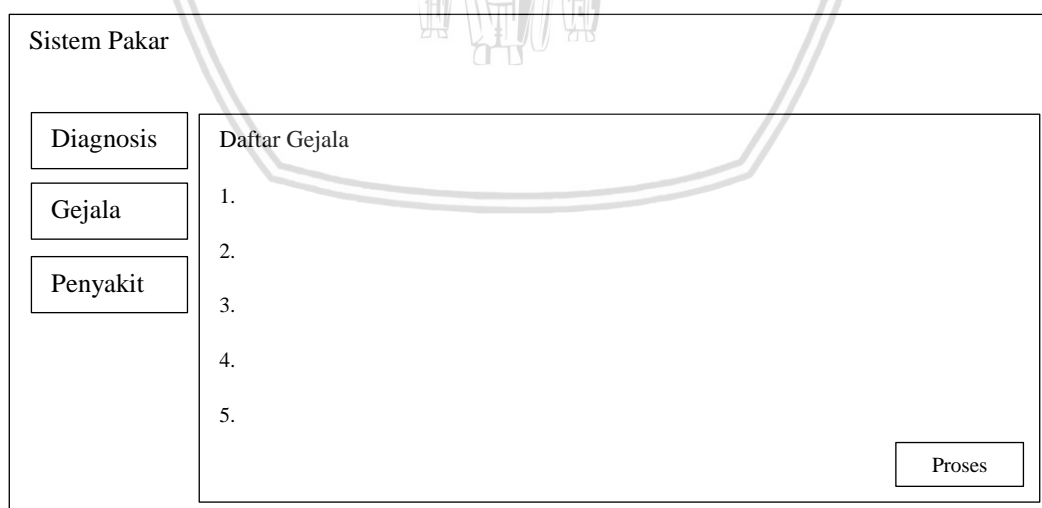
#### 4.2.4 Antarmuka

Antarmuka adalah sebuah penghubung yang menghubungkan pengguna dan sistem untuk melakukan komunikasi, yaitu mendapatkan informasi yang terdapat pada sistem, melakukan konsultasi dan masih banyak lagi. Pada subbab ini, sistem dan *user* akan melakukan interaksi. Sistem akan menampilkan gejala yang akan diinputkan oleh *user*, kemudian sistem akan menjalankan perhitungan sesuai dengan gejala yang sudah diinputkan. Berikut digambarkan rancangan antarmuka sistem untuk halaman beranda yang dapat dilihat pada gambar 4.3. Pada halaman beranda terdapat menu diagnosis, gejala dan penyakit.



**Gambar 4.3 Rancangan Antarmuka Halaman Beranda**

Pada gambar 4.4 digambarkan perancangan antarmuka untuk halaman diagnosis. Halaman ini berisi daftar gejala yang akan diinputkan oleh pengguna dan kemudian diproses oleh sistem untuk mendapatkan hasil diagnosis.



**Gambar 4.4 Rancangan Antarmuka Halaman Diagnosis**

Pada gambar 4.5 digambarkan perancangan antarmuka untuk halaman gejala. Halaman ini berisi tentang rules, data gejala beserta penyakit dan juga nilai densitas yang telah ditetapkan oleh pakar untuk setiap gejala dan penyakitnya.

Sistem Pakar

Diagnosis

Gejala

Penyakit

Gejala

Uraian Gejala	Penyakit	Nilai Densitas
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

**Gambar 4.5 Rancangan Antarmuka Halaman Gejala**

Pada gambar 4.6 digambarkan perancangan antarmuka untuk halaman penyakit. Halaman penyakit menampilkan daftar penyakit, deskripsi serta solusi penanganan yang tepat untuk penyakit tersebut.

Sistem Pakar

Diagnosis

Gejala

Penyakit

Penyakit	Deskripsi	Solusi Penanganan
1.		
2.		
3.		
4.		
5		

**Gambar 4.6 Rancangan Antarmuka Halaman Penyakit**

Pada gambar 4.7 digambarkan perancangan antarmuka untuk halaman hasil diagnosis. Halaman ini berisi perhitungan sistem menggunakan metode *Dempster-Shafer*, hasil diagnosis sistem menurut gejala yang sudah diinputkan oleh pengguna yang berupa penyakit dengan presentase tertinggi, deskripsi penyakit dan juga solusi penanganannya.

Sistem Pakar

Hasil

Diagnosis

Gejala

Penyakit

Hasil perhitungan sistem .....

Penyakit:

Presentase:

Deskripsi Penyakit:

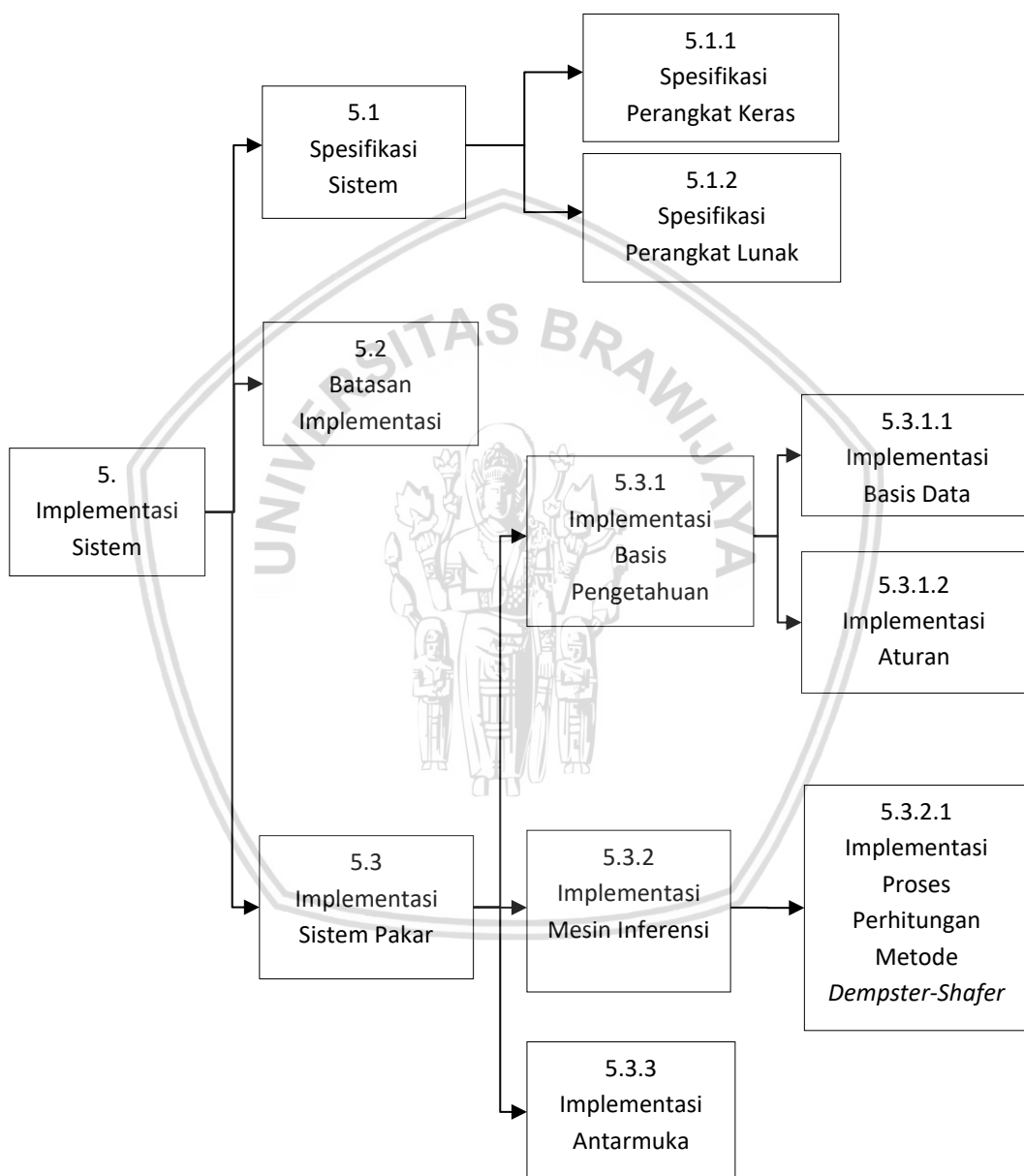
Solusi Penanganan:

**Gambar 4.7 Rancangan Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis**



## BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab implementasi memuat tentang implementasi sistem diagnosis penyakit kelamin pria berdasarkan tahap-tahap perancangan yang sudah dirancang sebelumnya. Yang dibahas dalam bab implementasi ini yaitu spesifikasi sistem, batasan implementasi, implementasi sistem dan pengujian serta analisis. Pohon implementasi sistem digambarkan pada gambar 5.1.



**Gambar 5.1 Pohon Implementasi**



## 5.1 Spesifikasi Sistem

Analisis kebutuhan *software* yang terdapat pada Bab 4 menjadi acuan dalam mengimplementasikan sistem yang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Spesifikasi sistem meliputi dua yaitu spesifikasi *hardware* dan spesifikasi *software*.

### 5.1.1 Spesifikasi Hardware

Spesifikasi *hardware* dalam membangun sistem diagnosis penyakit kelamin pria ditunjukkan pada tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras**

Nama Komponen	Spesifikasi
<i>Processor</i>	Intel® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz (4 CPUs)
Memori (RAM)	4GB RAM
Kartu Grafis	NVIDIA GeForce 930M
Harddisk	500GB HDD

### 5.1.2 Spesifikasi Software

Spesifikasi *software* dalam membangun sistem diagnosis penyakit kelamin pria ditunjukkan pada tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak**

Sistem Operasi	Windows 10 Pro (64-bit)
Bahasa Pemrograman	PHP
<i>Tools</i> Pemrograman	PHPStorm
DBMS	MySQL
<i>Browser</i>	Google Chrome

## 5.2 Batasan Implementasi

Berikut adalah beberapa batasan dalam mengimplementasikan sistem diagnosis yang akan dibangun dalam penelitian ini.

1. Berbasis web dan menggunakan bahasa pemrograman PHP.
2. Inputan yang diberikan berupa gejala penyakit yang didapatkan dari observasi hasil penelitian menggunakan metode *Forward Chaining*.
3. Data pakar berupa nilai densitas (bobot) yang diimplementasikan ke sistem bersifat statis.
4. Metode yang diimplementasikan untuk melakukan proses perhitungan dalam menentukan hasil diagnosis adalah *Dempster-Shafer*.
5. Hasil *output* sistem berupa lima macam jenis penyakit (Gonorrhea, Sifilis, Herpes Genital, Kutil Kelamin dan HIV/AIDS) dan solusi penanganan masing-masing.

### 5.3 Implementasi Sistem Pakar

Implementasi sistem pakar diperoleh berdasarkan perancangan pada bab 4 yang telah diuraikan sebelumnya. Implementasi pada sistem pakar terdiri dari implementasi basis pengetahuan, implementasi mesin inferensi, dan implementasi antarmuka.

#### 5.3.1 Implementasi Basis Pengetahuan

Implementasi basis pengetahuan meliputi dua jenis implementasi yaitu implementasi *database* dan implementasi aturan (*rules*).

##### 5.3.1.1 Implementasi Basis Data

Implementasi *database* yaitu proses penyimpanan data dari sistem ke dalam sebuah *database*. Basis data yang digunakan dalam implementasi ini adalah DBMS MySQL.

##### 5.3.1.2 Implementasi Aturan

Implementasi aturan adalah sebuah implementasi yang berasal dari data-data basis pengetahuan yang telah dijelaskan pada proses perancangan. Implementasi aturan dalam sistem ini adalah data densitas. Implementasi aturan mengacu pada sub bab 4.2.2 Basis Pengetahuan ditunjukkan pada Tabel 5.3. Berdasarkan tabel 5.3 dapat diperoleh database data densitas yang ditunjukkan pada Gambar 5.2.

**Tabel 5.3 Implementasi Aturan (*Rules*)**

kode_penyakit	kode_gejala	nilai
Gn	G01	0,3
Gn	G02	0,9
Gn	G03	0,6
Gn	G04	0,4
Gn	G05	0,8
Gn	G018	0,2
Sf	G06	0,93
Sf	G07	0,8
Sf	G08	0,4
Sf	G010	0,5
Sf	G04	0,4
Hp	G02	0,5
Hp	G03	0,4
Hp	G07	0,6
Hp	G08	0,95
Hp	G09	0,3
Hp	G010	0,7
Hp	G011	0,2
Hp	G018	0,3
K	G010	0,8
K	G012	0,6
K	G013	0,7
K	G018	0,4
Hv	G08	0,4
Hv	G014	0,7
Hv	G015	0,8
Hv	G016	0,4
Hv	G017	0,6

kode_gj	uraian_gj	nilai_gj	kode_py
G001	Gatal pada ujung kelamin	0.3	Gn
G002	Nyeri pada saat buang air kecil	0.9	Gn
G003	Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau	0.6	Gn
G004	Nyeri pada anus dan keluar cairan	0.4	Gn
G005	Peradangan pada testis	0.8	Gn
G018	Kontak seksual sebelumnya	0.2	Gn
G006	Luka pada ujung penis dan mengeluarkan cairan	0.93	Sf
G007	Kelenjar getah bening membesar	0.8	Sf
G008	Demam, sakit kepala dan nyeri otot	0.4	Sf
G010	Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin	0.5	Sf
G018	Kontak seksual sebelumnya	0.4	Sf
G002	Nyeri pada saat buang air kecil	0.5	Hp
G003	Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau	0.4	Hp
G007	Kelenjar getah bening membesar	0.6	Hp
G008	Demam, sakit kepala dan nyeri otot	0.95	Hp
G009	Luka pada kelamin terasa nyeri	0.3	Hp
G010	Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin	0.7	Hp
G011	Susah buang air kecil	0.2	Hp
G018	Kontak seksual sebelumnya	0.3	Hp
G010	Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin	0.8	K
G012	Benjolan pada kelamin	0.6	K
G013	Benjolan pada anus	0.7	K
G018	Kontak seksual sebelumnya	0.4	K
G008	Demam, sakit kepala dan nyeri otot	0.4	Hv
G014	Diare dan mual	0.7	Hv
G015	Mudah lelah	0.8	Hv
G016	Turun berat badan	0.4	Hv
G017	Luka pada mulut	0.6	Hv

**Gambar 5.2 Implementasi Aturan Data Densitas**

### 5.3.2 Implementasi Mesin Inferensi

#### 5.3.2.1 Implementasi Proses Perhitungan Metode *Dempster-Shafer*

Implementasi proses perhitungan dengan metode *Dempster-Shafer* berdasarkan pada algoritma yang telah dirancang dalam gambar 4.1 diagram alir perhitungan *Dempster-Shafer* sub bab 4.2.3 mesin inferensi pada bab perancangan. Dalam sistem pakar diagnosis penyakit kelamin pria pengguna diminta untuk memilih data fakta gejala yang telah disediakan oleh sistem. Nilai densitas berdasarkan data fakta gejala tersebut akan dilakukan proses perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer*.

```
1. public function getTeta($nilai)
2. {
3.     $hasil = 1 - $nilai;
4.     return $hasil;
5. }
```

**Gambar 5.3 Source Code Untuk Mendapatkan Nilai Theta**

Fungsi `getTeta` berfungsi untuk mendapatkan nilai Theta dari nilai densitas sebuah gejala. Theta didapatkan dari 1 dikurangi dengan nilai densitas.

```
1. public function getDenXden($nilMax1, $nilMax2)
2. {
3.     $hasil = $nilMax1 * $nilMax2;
4.     return $hasil;
5. }
6. public function getPenyaSama($kodePy1, $kodePy2)
7. {
8.     $kodePyA1 = explode(",", $kodePy1);
9.     $kodePyA2 = explode(",", $kodePy2);
10.    $k = 0;
11.    $kodePySam = "";
12.    for ($i = 0; $i < count($kodePyA1); $i++) {
13.        for ($j = 0; $j < count($kodePyA2); $j++) {
14.            if ($kodePyA1[$i] == $kodePyA2[$j]) {
15.                if ($k == 0) {
16.                    $kodePySam .= $kodePyA2[$j];
17.                } else {
18.                    $kodePySam .= ", " . $kodePyA2[$j];
19.                }
20.                $k++;
21.            }
22.        }
23.    }
24.    if (empty($kodePySam)) {
25.        return $kodePySam = "Tidak ada penyakit yang sama";
26.    } else {
27.        return $kodePySam;
28.    }
29. }
```

**Gambar 5.4 Source Code Untuk Mendapatkan Hasil Perkalian Densitas**



Fungsi `getDenXden` berfungsi untuk mendapatkan hasil perkalian densitas. Baris ke-3 merupakan proses perkalian densitas tersebut. Fungsi `getPenyaSama` merupakan fungsi untuk mendapatkan penyakit yang sama dari proses perhitungan antara hasil sebelumnya dengan gejala selanjutnya. Baris ke-8 dan 9 merupakan proses perubahan string menjadi array. Baris ke-12 dan 13 merupakan perulangan dari kedua kelompok penyakit untuk dibandingkan. Baris ke-14 merupakan kondisi jika penyakit sama maka akan dimasukkan ke sebuah variabel sebagai sebuah string. Baris ke-24 merupakan kondisi di mana 2 kelompok penyakit tidak memiliki penyakit yang sama satu pun, tetapi jika memiliki beberapa kesamaan penyakit fungsi akan mengembalikan string penyakit yang sama.

```
1. public function getDenXtet($den1, $teta)
2. {
3.     $hasil = $den1 * $teta;
4.     return $hasil;
5. }
```

**Gambar 5.5 Source Code Untuk Mendapatkan Nilai Perkalian Densitas & Theta**

Fungsi `getDenXtet` adalah fungsi untuk mendapatkan nilai densitas dikali dengan nilai *Theta*. Baris ke-3 merupakan proses perkalian tersebut dan baris ke-4 merupakan pengembalian hasil perkalian.

```
1. public function getTetXtet($tetal1, $teta2)
2. {
3.     $hasil = $tetal1 * $teta2;
4.     return $hasil;
5. }
```

**Gambar 5.6 Source Code Untuk Mendapatkan Perkalian Nilai Theta**

Fungsi `getTetXtet` adalah fungsi untuk mendapatkan nilai *Theta* dikali dengan nilai *Theta*. Baris ke-3 merupakan proses perkalian tersebut dan baris ke-4 merupakan pengembalian hasil perkalian.

```

1. $indexPy = array_keys($hasilAkhir, max($hasilAkhir));
2. $pyakhir = $this->Model->StringToArrayPy ($dtPyTemp
   [$indexPy[0]]);
3. echo "Penyakit berpresentase tertinggi: ";
4. for ($p = 0; $p < count($pyakhir); $p++) {
5.     $py = $this->Model->getPenyakit($pyakhir[$p], "satu");
6.     echo $py->nama_penya;
7.     if (($p + 1) < count($pyakhir)) {
8.         echo ", ";
9.     }
10. }
11. $nilaiPyMax = 100 * max($hasilAkhir);
12. for ($p = 0; $p < count($pyakhir); $p++) {
13.     $py = $this->Model->getPenyakit($pyakhir[$p],
        "satu");
14.     echo "Deskripsi " . $py->nama_penya . ": ";
15.     echo $py->deskripsi_py."</br></br>";
16. }
17. for ($p = 0; $p < count($pyakhir); $p++) {
18.     $py = $this->Model->getPenyakit($pyakhir[$p],
        "satu");
19.     echo "Penanganan " . $py->nama_penya . ": ";
20.     echo $py->solusi_py."</br></br>";
21. }

```

**Gambar 5.7 Source Code Untuk Hasil Akhir Perhitungan**

*Source code* di atas menghasilkan hasil akhir dari perhitungan *Dempster-Shafer*. Pada baris pertama mendapatkan indeks dari array *hasilAkhir*. Baris ke-2 mendapatkan data penyakit dari hasil akhir yang memiliki nilai paling tinggi menggunakan indeks yang didapatkan dari baris pertama.

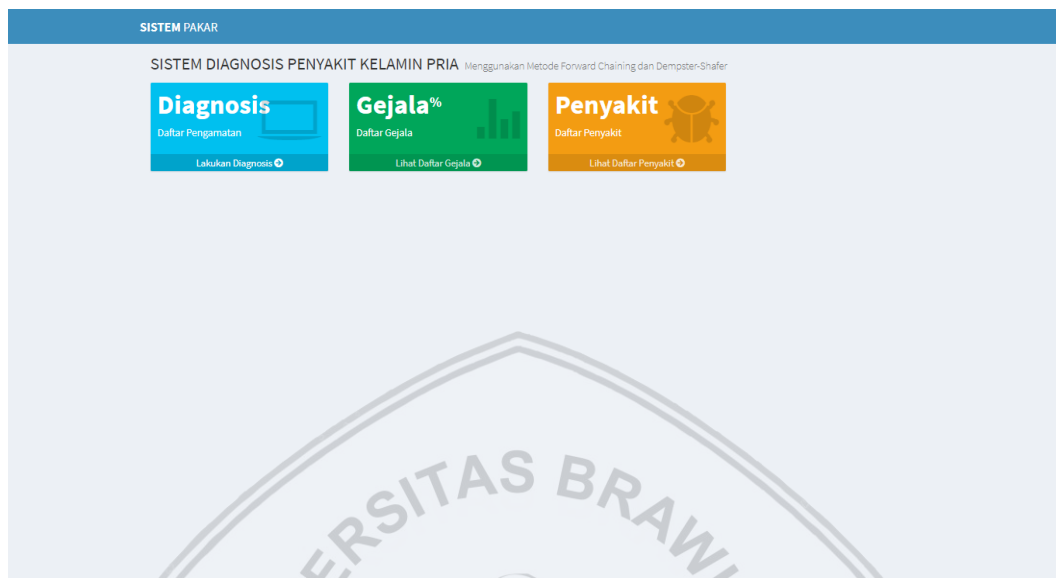
Pada baris ke-3 hingga 10 merupakan baris untuk menampilkan kemungkinan penyakit yang terdeteksi. Baris ke-11 merupakan proses nilai penyakit terdeteksi menjadi persentase. Baris ke-12 hingga 16 merupakan perulangan untuk menampilkan deskripsi dari penyakit yang terdeteksi. Baris ke-17 hingga 21 merupakan perulangan untuk menampilkan solusi penanganan dari penyakit yang terdeteksi.

### 5.3.3 Implementasi Antarmuka

Antarmuka aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit kelamin pria ini digunakan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem perangkat lunak yang dibangun. Implementasi antarmuka terdiri dari halaman-halaman pada sistem yang telah dibangun berdasarkan bab perancangan sub bab 4.2.4 antarmuka. Berikut ini merupakan tampilan dari implementasi antarmuka sistem pakar diagnosis penyakit kelamin pria.

## 1. Antarmuka Halaman Beranda

Pada halaman beranda sistem diagnosis ini terdapat tiga menu yaitu diagnosis, gejala dan penyakit. Antarmuka halaman beranda digambarkan pada Gambar 5.3.



**Gambar 5.8 Antarmuka Halaman Beranda**

## 2. Antarmuka Halaman Diagnosis

Pada halaman diagnosis pengguna dapat melakukan diagnosis penyakit kelamin pria dengan menginputkan data gejala sesuai dengan kondisi pasien. Antarmuka halaman diagnosis digambarkan pada Gambar 5.4.



**Gambar 5.9 Antarmuka Halaman Diagnosis**

### 3. Antarmuka Halaman Data Gejala

Pada halaman data gejala menampilkan daftar gejala dan penyakit beserta nilai densitas yang telah ditetapkan oleh pakar. Antarmuka halaman data gejala digambarkan pada Gambar 5.5.

Uraian Gejala	Penyakit
Gatal pada ujung kelamin	Gonore (0.3)
Nyeri pada saat buang air kecil	Gonore (0.9) Herpes (0.5)
Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau	Gonore (0.6) Herpes (0.4)
Nyeri pada anus dan keluar cairan	Gonore (0.4)
Peradangan pada testis	Gonore (0.8)
Luka pada ujung penis dan mengeluarkan cairan	Sifilis (0.93)
Kelenjar getah bening membesar	Sifilis (0.8) Herpes (0.6)
Demam, sakit kepala dan nyeri otot	Sifilis (0.4) Herpes (0.95) HIV/AIDS (0.4)
Luka pada kelamin terasa nyeri	Herpes (0.3)
Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin	Sifilis (0.5) Herpes (0.7) Kutil Kelamin (0.8)
Susah buang air kecil	Herpes (0.2)
Benjolan pada kelamin	Kutil Kelamin (0.6)
Benjolan pada anus	Kutil Kelamin (0.7)
Diare dan mual	HIV/AIDS (0.7)
Mudah lelah	HIV/AIDS (0.8)
Turun berat badan	HIV/AIDS (0.4)
Luka pada mulut	HIV/AIDS (0.6)
Kontak seksual sebelumnya	Gonore (0.2) Sifilis (0.4) Herpes (0.3) Kutil Kelamin (0.4)

Gambar 5.10 Antarmuka Halaman Daftar Gejala

### 4. Antarmuka Halaman Data Penyakit

Halaman daftar penyakit menampilkan kode penyakit, nama penyakit, deskripsi penjelasan singkat tentang penyakit beserta solusi penanganannya. Tampilan halaman daftar penyakit dan solusinya ditunjukkan pada Gambar 5.6.

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Deskripsi	Penanganan
Gn	Gonore	Gonore atau yang biasa disebut kencing nanah dapat menular melalui kontak seksual. Pemeriksaan rutin dapat membantu mendeteksi tanda-tanda keberadaan infeksi meskipun tidak ada gejala. Gejala berupa nyeri buang air kecil dan cairan abnormal pada penis atau vagina. Pria mengalami nyeri di testis, sedangkan wanita mengalami nyeri di perut bagian bawah. Pada beberapa kasus, gonore tidak memiliki gejala. Mungkin tidak menunjukkan gejala, namun pengidap penyakit ini dapat mengalami: Area nyeri: perut bagian bawah, testikel, tulang panggul atau vagina. Keadaan nyeri: saat buang air kecil atau selama hubungan seksual. Selangkangan; keluarnya cairan dari penis, keputihan abnormal atau peningkatan keputihan. Juga umum: demam, menstruasi tak teratur, nanah, sakit tenggorokan atau sering ingin buang air kecil	Gonore atau kencing nanah dapat diobati dengan antibiotik untuk menghentikan pertumbuhan atau membunuh bakteri.
Sf	Sifilis	Sifilis atau yang juga disebut raja singa disebabkan oleh infeksi bakteri yang biasanya menyebar melalui kontak seksual dan dimulai dengan luka tanpa rasa sakit. Sifilis terjadi dalam beberapa bertahap, dan gejalanya bervariasi pada setiap tahap. Tahap pertama melibatkan luka tanpa rasa sakit pada alat kelamin, dubur, atau mulut. Setelah sakit awal sembuh, tahap kedua ditandai dengan ruam. Kemudian, tidak ada gejala sampai tahap akhir yang mungkin terjadi beberapa tahun kemudian. Tahap akhir ini dapat mengakibatkan kerusakan otak, saraf, mata, atau jantung. Pengidap penyakit ini mungkin mengalami: Selangkangan: keputihan, luka, pertumbuhan mirip kutil di genital atau ulkus yang tak menyakitkan. Kutil: benjolan kecil, ruam atau ulkus. Juga umum: gatal, kelelahan, pembengkakan kelenjar getah bening, penurunan berat badan, ruam pada telapak tangan dan kaki, sakit tenggorokan, ulkus mulut atau peradangan garis rektum	Sifilis dapat diobati dengan antibiotik penisilin. Pasangan seksualnya juga harus diobati.
Hp	Herpes	Herpes merupakan penyakit menular seksual umum yang ditandai dengan nyeri dan luka pada alat kelamin. Disebabkan oleh virus herpes simpleks, penyakit ini dapat mempengaruhi pria maupun wanita. Nyeri, gatal, dan luka kecil muncul lebih dulu. Kemudian membentuk bisul dan koreng. Setelah infeksi awal, herpes genital menjadi tidak aktif di dalam tubuh. Gejala dapat kambuh selama bertahun-tahun. Pengidap penyakit ini mungkin mengalami: Area nyeri: penis atau vagina. Keadaan nyeri: saat buang air kecil. Juga umum: luka pada alat kelamin, ruam kulit atau sensasi kesemutan	Pengobatan terdiri dari antivirus yang digunakan untuk mengurangi kemampuan virus untuk berkembang biak (bereplikasi) dan perawatan diri dengan obat-obatan yang digunakan untuk mengelola wabah.
K	Kutil Kelamin	Kutil kelamin atau yang disebut juga kutil genitalis merupakan suatu benjolan kecil pada alat kelamin yang disebabkan oleh infeksi menular seksual umum. Kutil genital adalah infeksi menular seksual umum yang disebabkan oleh human papillomavirus (HPV). Karakteristik gejalanya yaitu adanya benjolan kecil pada kelamin. Pengidap penyakit ini mungkin mengalami: Gejala umum: kutil, gatal, gatal di sekitar anus, gatal pada vagina atau sensasi kulit terbakar	Kutil kelamin dapat diobati dengan vaksin yang dapat melawan banyak jenis kutil kelamin penyebab HPV. Kutil kelamin dapat diobati dengan obat resep yang dioleskan langsung ke kutil, atau bisa diangkat dengan bedah.
Hv	HIV/AIDS	HIV/AIDS merupakan penyakit menular seksual di mana virus ini dapat ditularkan melalui kontak dengan darah yang terinfeksi, air mani, atau cairan vagina. Dalam beberapa minggu infeksi HIV, gejala seperti flu seperti demam, sakit tenggorokan, dan kelelahan dapat terjadi. Kemudian penyakit ini biasanya tanpa gejala sampai berkembang menjadi AIDS. Gejala AIDS termasuk penurunan berat badan, demam	Untuk saat ini, tidak ada obat untuk AIDS, tetapi kepatuhan yang ketat untuk mengonsumsi rejimen anti-retroviral

Gambar 5.11 Antarmuka Halaman Daftar Penyakit

## 5. Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis

Halaman hasil diagnosis berisi hasil diagnosis sistem berdasarkan gejala yang telah diinputkan oleh pengguna yaitu berupa presentase tertinggi penyakit yang dihitung berdasarkan hasil perhitungan sistem, serta penjelasan dan solusi penanganan singkat tentang penyakit yang mungkin diderita oleh pasien. Antarmuka halaman hasil diagnosis digambarkan pada Gambar 5.7.

**Sistem Pakar**

**Hasil**

**Hasil Diagnosis**

Proses pertama	G002/Gn, Hp/0.9	Theta=0.1
G001/Gn/0.3	0.27/Gn	0.03/Gn
Theta=0.7	0.63/Gn, Hp	0.07

**Hasil Pertama**

Gn	0.3
Gn, Hp	0.63
Theta	0.07

**Perhitungan gejala ke-2**

G002/Gn, Hp/0.9	Theta=0.1
Gn/0.3	0.27/Gn
Gn, Hp/0.63	0.567/Gn, Hp
Theta=0.07	0.063/Gn, Hp

**Hasil ke-2**

Gn	0.3
Gn, Hp	0.63
Theta	0.07

**Perhitungan gejala ke-3**

G004/Gn/0.4	Theta=0.6
Gn/0.3	0.12/Gn

**Perhitungan gejala ke-6**

G013/K/0.7	Theta=0.3
Gn/0.1856	0.12892/Tidak ada penyakit yang sama
Gn, Hp/0.133056	0.0931392/Tidak ada penyakit yang sama
Hp/0.0336	0.02052/Tidak ada penyakit yang sama
K/0.002016	0.0014112/K
Theta=0.001344	0.0009408/K

**Hasil ke-6**

Gn	0.073902923837516
Gn, Hp	0.052880781261446
Hp	0.013378977591274
K	0.0039245000934405
Theta	0.0004032

**Penyakit berpresentase tertinggi: Gonore**  
**Presentase: 7.3902923837516%**

**Deskripsi Gonore:** Gonore atau yang biasa disebut kencing nanah dapat menular melalui kontak seksual. Pemeriksaan rutin dapat membantu mendeteksi tanda-tanda keberadaan infeksi meskipun tidak ada gejala. Gejala berupa nyeri buang air kecil dan cairan abnormal pada penis atau vagina. Pria mengalami nyeri di testis, sedangkan wanita mengalami nyeri di perut bagian bawah. Pada beberapa kasus, gonore tidak memiliki gejala. Mungkin tidak menunjukkan gejala, namun pengidap penyakit ini dapat mengalami: Area nyeri; perut bagian bawah, testikel, tulang panggul atau vagina. Keadaan nyeri; saat buang air kecil atau selama hubungan seksual. Selanglangan: keluarnya cairan dari penis, keputihan abnormal atau peningkatan keputihan. Juga umum: demam, menstruasi tak teratur, nanah, sakit tenggorokan atau sering ingin buang air kecil.

**Penanganan Gonore:** Gonore atau kencing nanah dapat diobati dengan antibiotik untuk menghentikan pertumbuhan atau membunuh bakteri.

Gambar 5.12 Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis

## 5.4 Pengujian dan Analisis

Proses pengujian meliputi pengujian akurasi yang bertujuan untuk menguji hasil akurasi perhitungan antara perhitungan kasus dari pakar dengan perhitungan kasus oleh sistem diagnosis.

#### 5.4.1 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi bertujuan untuk menghitung tingkat akurasi dari sistem diagnosis yang dapat dilakukan dengan cara membandingkan data hasil diagnosis perhitungan sistem dengan hasil diagnosis perhitungan pakar.

#### 5.4.2 Skenario Pengujian Akurasi

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 35 data pasien yang didapatkan dari kasus penyakit pada Rumah Sakit Lavalette Malang. Dari 35 data pasien yang didapatkan kemudian dilakukan analisis kesesuaian antara perhitungan diagnosis sistem dengan perhitungan diagnosis yang dilakukan oleh pakar. Pada pengujian akan dihasilkan tingkat keakurasian sistem sebagai tolak ukur performa sistem diagnosis yang telah dibangun.

#### 5.4.3 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari pengujian ini yaitu untuk mencari tahu seberapa besar kecocokkan data antara perhitungan hasil diagnosis sistem dengan perhitungan hasil diagnosis pakar. Nantinya ada sebanyak 35 kasus dari pakar serta diagnosis penyakitnya yang kemudian dievaluasi dengan perhitungan sistem menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*.

#### 5.4.4 Prosedur

Prosedur yang dilakukan untuk pengujian tingkat akurasi yaitu dengan cara membandingkan perhitungan diagnosis pakar dengan perhitungan diagnosis sistem. Terdapat 35 data pasien penyakit kelamin pria beserta dengan diagnosis pakar dalam pengujian ini. Nilai densitas yang akan digunakan sebagai acuan perhitungan didapatkan dari wawancara langsung dengan pakarnya.

#### 5.4.5 Hasil

Hasil pengujian tingkat akurasi perhitungan sistem dari sebanyak 35 data pasien yang telah diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.1.

**Tabel 5.4 Pengujian Akurasi Hasil Diagnosis Sistem Dengan Pakar**

Kasus	Gejala yang Diderita	Hasil Diagnosis Pakar	Hasil Diagnosis Sistem	Nilai Densitas Sistem	Akurasi Sistem
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Benjolan pada anus (G13)</li> <li>Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Kutil Kelamin	Kutil Kelamin	0.7	1
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08)</li> </ul>	HIV	HIV	0.593	1



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diare dan mual (G14)</li> <li>• Mudah lelah (G15)</li> <li>• Turun berat badan (G16)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>				
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri (G09)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Herpes	Herpes	0.93	1
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri (G09)</li> <li>• Susah buang air kecil (G11)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Herpes	Herpes	0.6	1

5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan (G06)</li> <li>• Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08)</li> </ul>	Sifilis	Sifilis	0.93	1
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan (G06)</li> <li>• Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> </ul>	Sifilis	Sifilis	0.93	1
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan (G06)</li> <li>• Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri (G09)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> <li>• Benjolan pada</li> </ul>	Sifilis	Sifilis	0.029	1

	kelamin (G12)				
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Keluar cairan berwarna putih, kuning, atau hijau (G03)</li> </ul>	Gonore	Gonore, Herpes	0.984	1
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> <li>• Benjolan pada kelamin (G12)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Kutil Kelamin	Kutil Kelamin	0.84	1
10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Kelenjar getah bening membesar (G07)</li> <li>• Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri (G09)</li> <li>• Susah buang air kecil (G11)</li> </ul>	Herpes	Herpes	0.942	1
11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatal pada ujung kelamin (G01)</li> <li>• Keluar cairan</li> </ul>	Gonore	Herpes	0.52	0

	<p>berwarna putih, kuning, atau hijau (G03)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> <li>• Susah buang air kecil (G11)</li> </ul>				
12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan (G06)</li> <li>• Kelenjar getah bening membesar (G07)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Sifilis	Sifilis	0.93	1
13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> <li>• Benjolan pada kelamin (G12)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Kutil Kelamin	Kutil Kelamin	0.84	1

14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan (G06)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> </ul>	Sifilis	Sifilis	0.93	1
15.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelenjar getah bening membesar (G07)</li> <li>• Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri (G09)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> </ul>	Herpes	Sifilis, Herpes	0.672	1
16.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> <li>• Mudah lelah (G015)</li> <li>• Turun berat badan (G16)</li> <li>• Luka pada mulut (G17)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	HIV	HIV	0.129	1

17.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Kelenjar getah bening membesar (G07)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri (G09)</li> <li>• Susah buang air kecil (G11)</li> </ul>	Herpes	Herpes	0.923	1
18.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau (G03)</li> <li>• Peradangan pada testis (G05)</li> </ul>	Gonore	Gonore	0.8	1
19.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri pada anus dan keluar cairan (G04)</li> <li>• Benjolan pada anus (G13)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Gonore	Kutil Kelamin	0.546	0
20.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan (G06)</li> <li>• Kelenjar getah bening membesar (G07)</li> <li>• Demam, sakit</li> </ul>	Sifilis	Sifilis	0.93	1



	kepala dan nyeri otot (G08)				
21.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatal pada ujung kelamin (G01)</li> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau (G03)</li> <li>• Peradangan pada testis (G05)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Gonore	Gonore	0.86	1
22.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri pada anus dan keluar cairan (G04)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Gonore	Gonore	0.4	1
23.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau (G03)</li> <li>• Kelenjar getah bening membesar (G07)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri</li> </ul>	Herpes	Herpes	0.968	1

	(G09) • Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10) • Susah buang air kecil (G11)				
24.	• Gatal pada ujung kelamin (G01) • Nyeri saat buang air kecil (G02) • Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau (G03)	Gonore	Gonore, Herpes	0.697	1
25.	• Nyeri saat buang air kecil (G02) • Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan (G06) • Kelenjar getah bening membesar (G07) • Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10) • Susah buang air kecil (G11)	Sifilis	Sifilis	0.08	1
26.	• Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan	Sifilis	Sifilis	0.93	1

	(G06) • Kelenjar getah bening membesar (G07) • Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)				
27.	• Nyeri saat buang air kecil (G02) • Kelenjar getah bening membesar (G07) • Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08) • Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10) • Susah buang air kecil (G11)	Herpes	Herpes	0.92	1
28.	• Nyeri pada anus dan keluar cairan (G04) • Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10) • Benjolan pada anus (G13) • Kontak seksual	Kutil Kelamin	Kutil Kelamin	0.42	1

	sebelumnya (G18)				
29.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> <li>• Benjolan pada kelamin (G12)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Kutil Kelamin	Kutil Kelamin	0.84	1
30.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyeri saat buang air kecil (G02)</li> <li>• Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau (G03)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri (G09)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> </ul>	Herpes	Herpes	0.85	1
31.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjolan pada kelamin (G12)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Kutil Kelamin	Kutil Kelamin	0.6	1
32.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelenjar getah bening membesar (G07)</li> <li>• Gatal dan</li> </ul>	Herpes	Sifilis, Herpes	0.8	1

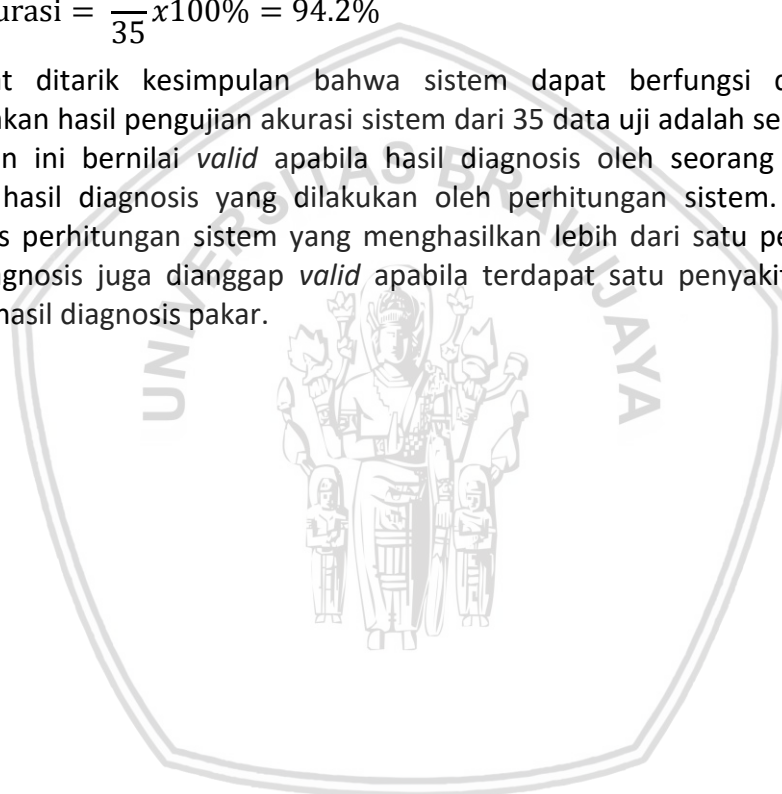
	bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)				
33.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjolan pada anus (G13)</li> <li>• Kontak seksual sebelumnya (G18)</li> </ul>	Kutil Kelamin	Kutil Kelamin	0.7	1
34.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keluar cairan berwarna putih, kuning atau hijau (G03)</li> <li>• Luka pada kelamin terasa nyeri (G09)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin (G10)</li> </ul>	Herpes	Herpes	0.745	1
35.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luka pada ujung penis mengeluarkan cairan (G06)</li> <li>• Kelenjar getah bening membesar (G07)</li> <li>• Demam, sakit kepala dan nyeri otot (G08)</li> <li>• Gatal dan bintik kemerahan di sekitar kelamin</li> </ul>	Sifilis	Sifilis	0.93	1

	(G10) • Kontak seksual sebelumnya (G18)				
--	--	--	--	--	--

Apabila hasil akurasi bernilai 1 maka *output* dari hasil perhitungan yang dilakukan sistem sama dengan diagnosis pakar, apabila hasil akurasi bernilai 0 maka *output* dari hasil perhitungan yang dilakukan sistem tidak sama dengan diagnosis pakar. Mengacu pada tabel 5.4 dilakukan perhitungan untuk mengukur tingkat akurasi dan menghasilkan nilai akurasi sebagai berikut.

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{33}{35} \times 100\% = 94.2\%$$

Dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dikarenakan hasil pengujian akurasi sistem dari 35 data uji adalah sebesar 94.2%. Pengujian ini bernilai *valid* apabila hasil diagnosis oleh seorang pakar sama dengan hasil diagnosis yang dilakukan oleh perhitungan sistem. Untuk hasil diagnosis perhitungan sistem yang menghasilkan lebih dari satu penyakit pada hasil diagnosis juga dianggap *valid* apabila terdapat satu penyakit yang sama dengan hasil diagnosis pakar.





## BAB 6 PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan semua tahapan penelitian, mulai dari tahap perancangan, tahap implementasi dan juga tahap pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- a. *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* dapat diimplementasikan sebagai metode penelitian untuk melakukan diagnosis terhadap penyakit kelamin pada pria dengan menginputkan gejala-gejala yang dialami sehingga sistem dapat melakukan perhitungan dan melakukan diagnosis berdasarkan *rules* yang ada dan juga menampilkan hasil diagnosis berupa presentase penyakit tertinggi yang mungkin diderita, apa gejalanya dan juga solusi untuk penanganan penyakit tersebut berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pakarnya.
- b. Didapatkan hasil dari pengujian akurasi yang telah dilakukan terhadap 35 data uji yaitu sebesar 94,2% dikarenakan terdapat gejala yang hampir sama di tiap penyakit yang menyebabkan perbedaan pada beberapa hasil diagnosis oleh pakar dan sistem diagnosis penyakit kelamin ini.

### 6.2 Saran

Untuk pengembangan sistem yang lebih baik dan akurat dalam melakukan diagnosis pada penelitian selanjutnya, adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

- a. Melakukan penelitian yang lebih lanjut terhadap nilai densitas tiap gejala pada tiap penyakitnya sehingga akurasi yang didapatkan dan dihasilkan oleh sistem akan menjadi lebih akurat dan lebih optimal.
- b. Menambahkan jumlah kasus yang akan diuji pada sistem, yang mempunyai gejala yang lebih spesifik sehingga tingkat akurasi diagnosis sistem dari hasil perbandingan diagnosis pakar dengan diagnosis perhitungan sistem menjadi lebih optimal dan akurat.
- c. Metode lain dapat dikembangkan pada sistem untuk membandingkan hasil akurasi mana yang lebih optimal dalam melakukan proses diagnosis dan juga perhitungannya.

## DAFTAR REFERENSI

- Dahria, M. (2013). Sistem Pakar Metode Dempster-Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak.
- Friska. (2014). Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Ayam Pedaging dengan Metode Dempster – Shafer Berbasis Web.
- Hidayati, Iswari Nur, 2010. Pemanfaatan Teori Bukti Dempster-Shafer Untuk Optimasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Data Spasial dan Citra Multisumber. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Kurniawati, D. P. (2012). Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus.
- Maseleno, A. (2012). Skin Infection Detection using Dempster-Shafer Theory.
- Mustika, D. 2014. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Pendeteksian Dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Dengan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web. Malang: Universitas Brawijaya.
- Muttaqin, Moh. Zahrul. (2017). Sistem Diagnosis Penyakit Ikan Koi Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*.
- Nahampun, M. T. (2014). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster-Shafer.
- Putri, P, Amanda dan Mustafidah, H. 2011. *Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Forward Chaining*. JUITA ISSN: 2086-9398 Vol. I Nomor 4, Nopember 2011.
- Setyarini, E. (2013). The Analysis of Comparison of Expert System of Diagnosing Dog Disease by Certainty Factor Method and Dempster-Shafer Method.
- Sulistiyohati, A. (2008). *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Dempster-Shafer*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Trisnawati, D. (2013). Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Dempster Shafer.
- Wahyuni, E. G. (2013). Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta).
- Wardani, A. (2014). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Gizi Buruk Pada Anak Dengan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web.
- Wuryandari, A. (2013). *Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus menggunakan Metode Dempster Shafer*. Klaten: UNWIDHA.
- Zomlot, L. (2011). Poster: Priortizing Intrusion Analysis Using Dempster-Shafer Theory.